MITSUBISHI

技術がつくる高度なふれあい SOCIO-TECH

QnACPU

プログラミングマニュアル（SFC 編）

三菱 汎用 シーケンサ

形名	QNACPU-P(SFC)
形名コード	13J520
SH(名)-3559-A(9507)MEE	

● 安全上のご注意 ●

(ご使用前に必ずお読みください)

MELSEC-A/QnAシリーズシーケンサのご使用に際しては，各製品に付属しているマニュアルおよび付属マニュアルで紹介している関連マニュアルをよくお読みいただくと共に，安全に対して充分に注意を払って，正しい取扱いをしていただくようお願いいたします。
なお，このマニュアルでは，安全注意事項のランクを「危険」,「注意」として区分してあります。

⚠危険	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。
⚠注意	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害だけの発生が想定される場合。

なお，⚠注意 に記載した事項でも，状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。
いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

製品に付属しているマニュアルは必要なときに取り出して読めるように大切に保管すると共に，必ず最終需要家までお届けいただくようにお願いいたします。

⚠危険

【設計上の注意事項】

● 外部電源の異常やシーケンサ本体の故障時でも，システム全体が安全側に働くようにシーケンサの外部で安全回路を設けてください。
誤出力，誤動作により，事故の恐れがあります。
(1) 非常停止回路，保護回路，正転／逆転などの相反する動作のインタロック回路，位置決めの上限／下限など機械の破損防止のインタロック回路などは，シーケンサの外部で回路構成してください。
(2) シーケンサが次の異常状態を検出すると，演算を停止して全出力をOFFにします。
・電源ユニットの過電流保護装置または過電圧保護装置が働いたとき。
・シーケンサCPUでウォッチドグタイマエラーなど自己診断機能で異常を検出したとき。
また，シーケンサCPUで検出できない入出力制御部分などの異常時は，全出力がONすることがあります。このとき，機械の動作が安全側に働くよう，シーケンサの外部でフェールセーフ回路を構成したり，機構を設けたりしてください。
フェールセーフ回路例については，CPUユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。
(3) 出力ユニットのリレーやトランジスタなどの故障によっては，出力がONしっぱなしになったり，OFFしっぱなしになったりすることがあります。重大な事故につながるような出力信号については，外部で監視する回路を設けてください。

● シーケンサ本体電源立上げ後に，外部供給電源を投入するように回路を構成してください。
外部供給電源を先に立ち上げると，誤出力，誤動作により事故の恐れがあります。

⚠危険

【設計上の注意事項】

● データリンクが交信異常になったとき，交信異常局は次のような状態になります。交信状態情報を使って，システムが安全側に働くようにシーケンスプログラム上でインタロック回路を構成してください。誤出力，誤動作により，事故の恐れがあります。
(1) データリンクデータは，交信異常前のデータを保持します。
(2) MELSECNET(Ⅱ,/B,/10)のリモートI/O局は，全出力がOFFします。
(3) MELSECNET/MINI-S3のリモートI/O局は，E.C.モード設定により出力保持または全出力がOFFします。
交信異常局の確認方法や交信異常時の動作状態については，各データリンクのマニュアルを参照してください。

⚠注意

【設計上の注意事項】

● 制御線や通信ケーブルは，主回路や動力線などと束線したり，近接したりしないでください。
１００㎜以上を目安として離してください。
ノイズにより，誤動作の原因になります。

⚠注意

【取付け上の注意事項】

● シーケンサは，マニュアル記載の一般仕様の環境で使用してください。
一般仕様の範囲以外の環境で使用すると，感電，火災，誤動作，製品の損傷あるいは劣化の原因になります。

● ユニット下部のユニット固定用突起を，ベースユニットの固定穴に確実に挿入してから装着してください。ユニットが正しく装着されていないと，誤動作，故障，落下の原因になります。

● 増設ケーブルは，ベースユニットやユニットのコネクタに確実に装着してください。装着後に，浮上りがないかチェックしてください。
接触不良により，誤入力，誤出力の原因になります。

● メモリカセットは，メモリカセット装着用コネクタに押し付けて確実に装着してください。装着後に，浮上りがないかチェックしてください。
接触不良により，誤動作の原因になります。

● メモリは，メモリソケットに押し付けて確実に装着してください。装着後に，浮上りがないかチェックしてください。
接触不良により，誤動作の原因になります。

⚠危険

【配線上の注意事項】

● 取付け，配線作業などは，必ず電源を外部にて全相遮断してから行ってください。
全相遮断しないと，感電あるいは製品の損傷の恐れがあります。

● 取付け，配線作業などの後，通電，運転を行う場合は，必ず製品に付属の端子カバーを取り付けてください。
端子カバーを取付けないと，感電の恐れがあります。

⚠注意

【配線上の注意事項】

● FG端子およびLG端子は，シーケンサ専用の第三種接地以上で必ず接地を行ってください。
感電，誤動作の恐れがあります。

● シーケンサへの配線は，製品の定格電圧および端子配列を確認した上で正しく行ってください。
定格と異なった電源を接続したり，誤配線をすると，火災，故障の原因になります。

● 複数の電源ユニットの出力を並列接続しないでください。
電源ユニットが加熱し，火災，故障の原因になります。

● 端子ネジは，規定トルクで締め付けてください。
端子ネジの締め付けがゆるいと，短絡，火災，誤動作の原因になります。

● ユニット内に，切粉や配線クズなどの異物が入らないように注意してください。
火災，故障，誤動作の原因になります。

● 外部接続用コネクタは，指定の工具で圧着，圧接または正しくハンダ付けしてください。
圧着工具，圧接工具については，入出力ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。
接続が不完全になっていると，短絡，火災，誤動作の原因になります。

⚠危険

【立上げ・保守時の注意事項】

● 通電中に端子に触れないでください。
感電の恐れや，誤動作の原因になります。

● バッテリは正しく接続してください。充電，分解，加熱，火中投入，ショート，ハンダ付けなどを行わないでください。
バッテリの取扱いを誤ると，発熱，破裂，発火などにより，ケガ，火災の恐れがあります。

● 清掃や端子ネジの増し締めは，電源をOFFしてから行ってください。
通電中に行うと，感電の恐れがあります。

⚠注意

【立上げ・保守時の注意事項】

● 運転中のプログラム変更，強制出力，RUN,STOP,PAUSE等の操作はマニュアルを熟読し，十分に安全を確認してから行ってください。
操作ミスにより機械の破損や事故の原因になります。

● 各ユニットの分解，改造はしないでください。
故障，誤動作，ケガ，火災の原因になります。

● ユニットの着脱は，電源をOFFしてから行ってください。
通電中に行うと，ユニットの故障や誤動作の原因になります。

● ヒューズを交換するときは，指定のヒューズを使用してください。
容量の大きなものや電線などを使用すると，火災の原因になります。

⚠注意

【廃棄時の注意事項】

● 製品を廃棄するときは，産業廃棄物として扱ってください。

改 定 履 歴

※取扱説明書番号は，本説明書の裏表紙の左下に記載してあります。

印刷日付	※取扱説明書番号	改　　定　　内　　容
1995年 7月	SH(名)-3559-A	初版印刷

本書によって，工業所有権その他の権利の実施に対する保証，または実施権を許諾するものではありません。また本書の掲載内容の使用により起因する工業所有権上の諸問題については，当社は一切その責任を負うことができません。

© 1995 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

は　じ　め　に

このたびは，三菱汎用シーケンサＭＥＬＳＥＣ－ＱｎＡシリーズをお買い上げいただきまことにありがとうございました。
ご使用前に本書をよくお読みいただき，ＱｎＡシリーズシーケンサの機能・性能を十分ご理解のうえ，正しくご使用くださるようお願い致します。
なお，本マニュアルにつきましては最終ユーザまでお届けいただきますよう，宜しくお願い申し上げます。

目　　次

１　概　　要　1- 1〜1- 9

1.1 SFCプログラムとは 1- 2
1.2 SFC(MELSAP3)の特長 1- 3

２　システム構成　2- 1

３　仕　　様　3- 1〜3- 8

3.1 SFCプログラムに関する性能仕様 3- 1
3.2 デバイス一覧 3- 3
3.3 SFCプログラムの処理時間 3- 4
3.4 SFCプログラムの容量計算 3- 7

４　ＳＦＣプログラムの構成　4- 1〜4-69

4.1 SFC図記号一覧 4- 2
4.2 ステップ 4- 4
4.2.1 ステップ□（ステップ属性なし） 4- 4
4.2.2 イニシャルステップ⧈ 4- 6
4.2.3 ダミーステップ⊠ 4- 6
4.2.4 コイル保持ステップ SC 4- 7
4.2.5 動作保持ステップ（移行チェックなし） SE 4- 9
4.2.6 動作保持ステップ（移行チェックあり） ST 4-10
4.2.7 リセットステップ R 4-11
4.2.8 ブロック起動ステップ（終了チェックあり）⊟ 4-12
4.2.9 ブロック起動ステップ（終了チェックなし）⊟ 4-13
4.2.10 ブロックエンド 4-14
4.3 移行条件 4-15
4.3.1 直列移行 4-15
4.3.2 選択移行 4-17
4.3.3 並列移行 4-20
4.3.4 ジャンプ移行 4-23
4.3.5 イニシャルステップが複数ステップのときの移行処理 4-24
4.3.6 動作出力（ステップ）／移行条件シーケンスプログラム作成上の注意事項 4-25
4.4 SFCプログラムを命令で制御する（SFC制御命令） 4-28
4.4.1 ステップ活性チェック命令(LD,LDI,AND,ANI,OR,ORI) 4-31
4.4.2 強制移行チェック命令 4-33
4.4.3 ブロック活性チェック命令(BLm) 4-35
4.4.4 活性ステップ一括読出命令(MOV,DMOV) 4-36

4.4.5 活性ステップ一括読出命令(BMOV) 4-38
4.4.6 ブロック起動・終了命令(SET,RST) 4-40
4.4.7 ブロック停止・再開命令(PAUSE,RSTART) 4-41
4.4.8 ステップ起動・終了命令(SET,RST) 4-43
4.4.9 強制移行実行・解除命令(SET,RST) 4-45
4.4.10 活性ステップ変更命令(SCHG) 4-46
4.4.11 対象ブロック切替え命令(BRSET) 4-47
4.4.12 プログラム実行状態チェック命令 4-49
4.4.13 サブルーチンコール命令(XCALL) 4-50
4.4.14 タイムチェック命令(TIMCHK) 4-52
4.5 SFC用情報レジスタ 4-53
4.5.1 ブロック起動終了ビット 4-54
4.5.2 ステップ移行ビット 4-55
4.5.3 ブロック停止再開ビット 4-56
4.5.4 ブロック停止モードビット 4-58
4.5.5 連続移行ビット 4-59
4.5.6 活性ステップ数レジスタ 4-60
4.6 ステップ移行監視タイマ 4-61
4.7 SFC動作モード設定 4-63
4.7.1 SFCプログラム起動モード 4-64
4.7.2 ブロック0起動条件 4-64
4.7.3 ブロック停止時の出力モード 4-65
4.7.4 定時実行ブロック設定 4-66
4.7.5 ブロック2重起動時の運転モード 4-67
4.7.6 活性ステップへの移行（ステップ2重起動時）の運転モード 4-68

5 ＳＦＣプログラムの処理順序 5- 1～5-12

5.1 プログラム全体の処理 5- 2
5.1.1 プログラム全体の処理の流れ 5- 2
5.1.2 命令による実行指定 5- 4
5.1.3 プログラム実行管理用SFCプログラム 5- 5
5.2 SFCプログラム処理の処理順序 5- 7
5.2.1 SFCプログラムの実行サイクル 5- 7
5.2.2 各ブロックの実行順序 5- 8
5.2.3 各ステップの実行順序 5- 9
5.2.4 連続移行あり／なしによる動作 5-10

6 ＳＦＣプログラムの実行 6- 1～6- 9

6.1 SFCプログラムの起動と終了 6- 1
6.1.1 プログラムの続行スタート方法 6- 2
6.2 ブロックの起動と終了 6- 3
6.2.1 ブロックの起動方法 6- 3
6.2.2 ブロックの終了方法 6- 4
6.3 ブロックの処理を一時停止・再開させる方法 6- 5
6.3.1 ブロックを停止させる方法 6- 5
6.3.2 停止させたブロックの処理を再開させる方法 5- 6

6.4 ステップの起動（活性），終了（非活性）方法 6- 7
6.4.1 ステップの起動（活性）方法 6- 7
6.4.2 ステップの終了（非活性）方法 6- 8
6.4.3 活性ステップの変更方法 6- 9

付 録 付- 1～付-10

付1 特殊リレー，特殊レジスター覧 ..... 付- 1
付1.1 特殊リレーSM ..... 付- 1
付1.2 特殊レジスタSD ..... 付- 4
付2 MELSAP-ⅡとMELSAP3の比較 ..... 付- 6

1 概　要

本マニュアルは，MELSEC-Q2A，Q2A-S1，Q3A，Q4ACPU（以下QnACPUと略す）をMELSAP3によりSFCプログラムでプログラミングするときの仕様，機能，命令，プログラミング方法などについて説明したものです。

SFCとは，シーケンシャル・ファンクション・チャート(Sequential Function Chart)の略で，一連の制御動作をステップ遷移で複数のステップに分割し，プログラムの実行順序や実行条件を明確に表現できるようにした制御仕様の記述形式です。

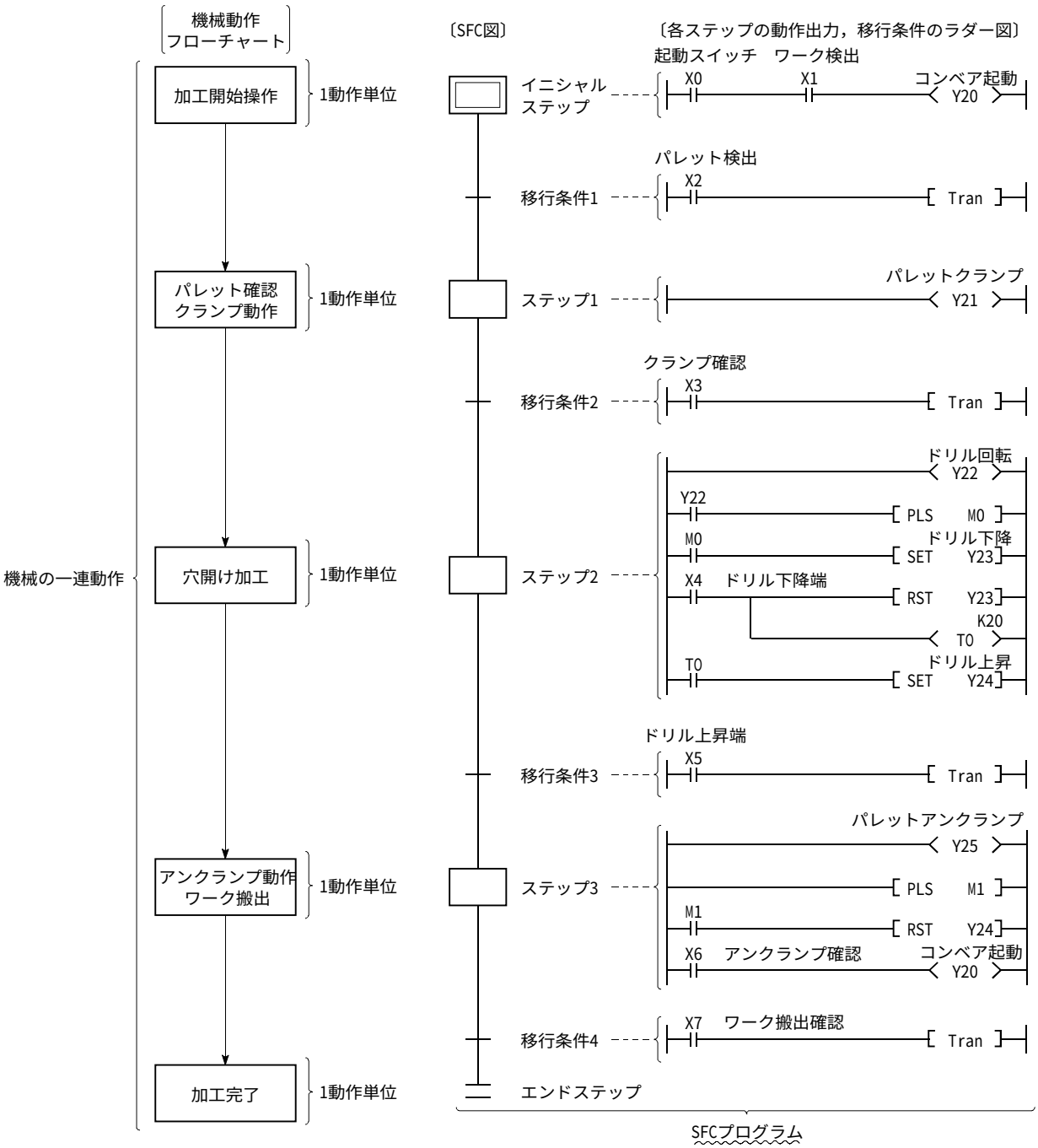
MELSAP3は，IEC規格のSFCに準拠しています。
なお，本文中はSFC（プログラム，図）と記載しています。

関連マニュアル

マニュアル名称	マニュアル番号（形名コード）	標準価格
MELSAP3プログラミングマニュアル（ガイド編） SFCプログラムの基本的な考え方，SFCプログラム作成の基本操作などについて説明しています。（別売）	SH-3560 (13JG82)	\600
SWONX-GPPQオペレーティングマニュアル（SFC編） SFCプログラム作成用ソフトウェアパッケージを使用してのSFCプログラム作成のための操作方法について説明しています。（ソフトウェアパッケージSWONX-GPPQに同梱）	IB-68518 (13J456)	\1,000
Q2A(S1)/Q3A/Q4ACPUユーザーズマニュアル（詳細編） QnACPUの仕様，機能，エラーコード一覧などについて説明しています。（別売）	SH-3522 (13JG73)	\2,000
QnACPUプログラミングマニュアル（基礎編） プログラムの作成に必要なプログラミング方法，デバイス名，パラメータ，プログラムの種類，メモリエリアの構成などについて説明しています。（別売）	SH-3540 (13J521)	\1,000
QnACPUプログラミングマニュアル（共通命令編） シーケンス命令，基本命令，応用命令の使用方法について説明しています。（別売）	SH-3541 (13J522)	\2,000

1.1 SFCプログラムとは

SFCプログラムは，機械の一連の動作における各動作単位を１つのステップとして表わし，さらに各ステップにおける実際の細かな制御をラダー回路によりプログラミングします。



SFCプログラムの動作は，イニシャルステップから始まり，移行条件が成立するごとに移行条件の次のステップを順次実行して，エンドステップにて一連の動作を終了します。

(1) SFCプログラムを起動すると，最初にイニシャルステップを実行します。

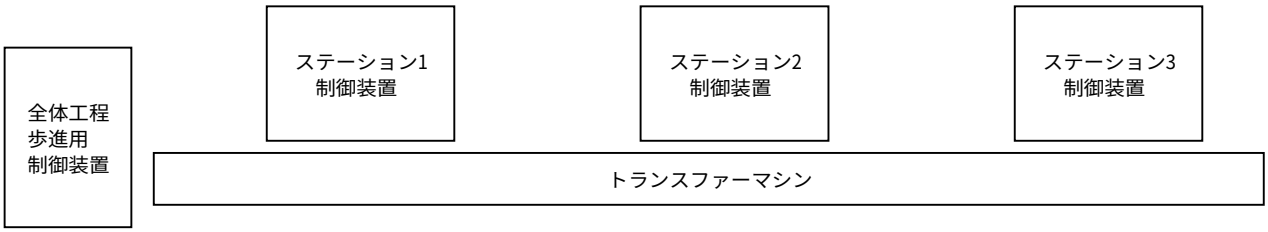
(2) 移行条件1が成立するまでイニシャルステップのみを実行します。移行条件1が成立すると，イニシャルステップの実行を停止し，イニシャルステップの次のステップを実行します。

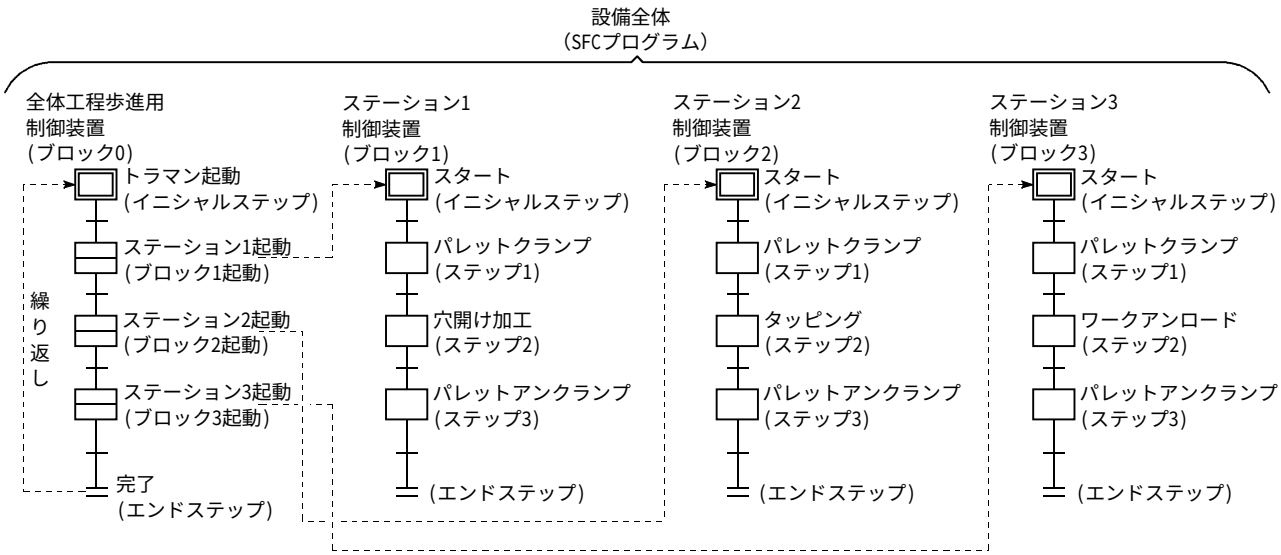
このように，SFCプログラムでは，各ステップの次の移行条件が成立することにより，各ステップを順番にエンドステップまで実行します。

1.2 SFC(MELSAP3)の特長

(1) システム設計・保全作業が容易

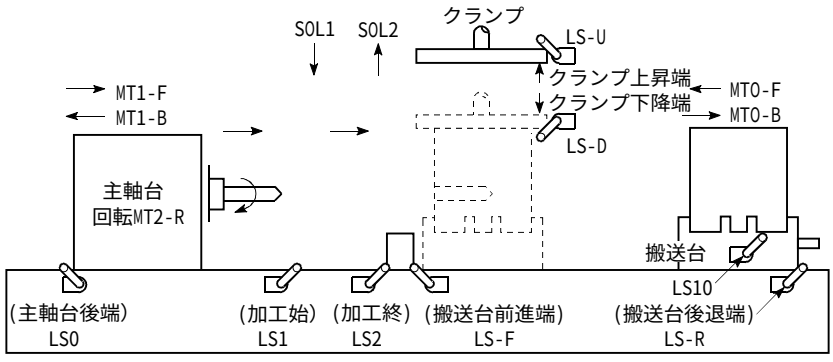
設備全体，各ステーションの機械装置，各機械の実際の制御をSFCプログラムの各ブロック，各ステップと1対1で対応させることができるため，システム設計，保全などの作業をシーケンスプログラムの経験が浅くても，相当深い所まで追求して行くことが可能です。また，シーケンスプログラムと比較し，他人が設計したプログラムでも容易に解読することができます。

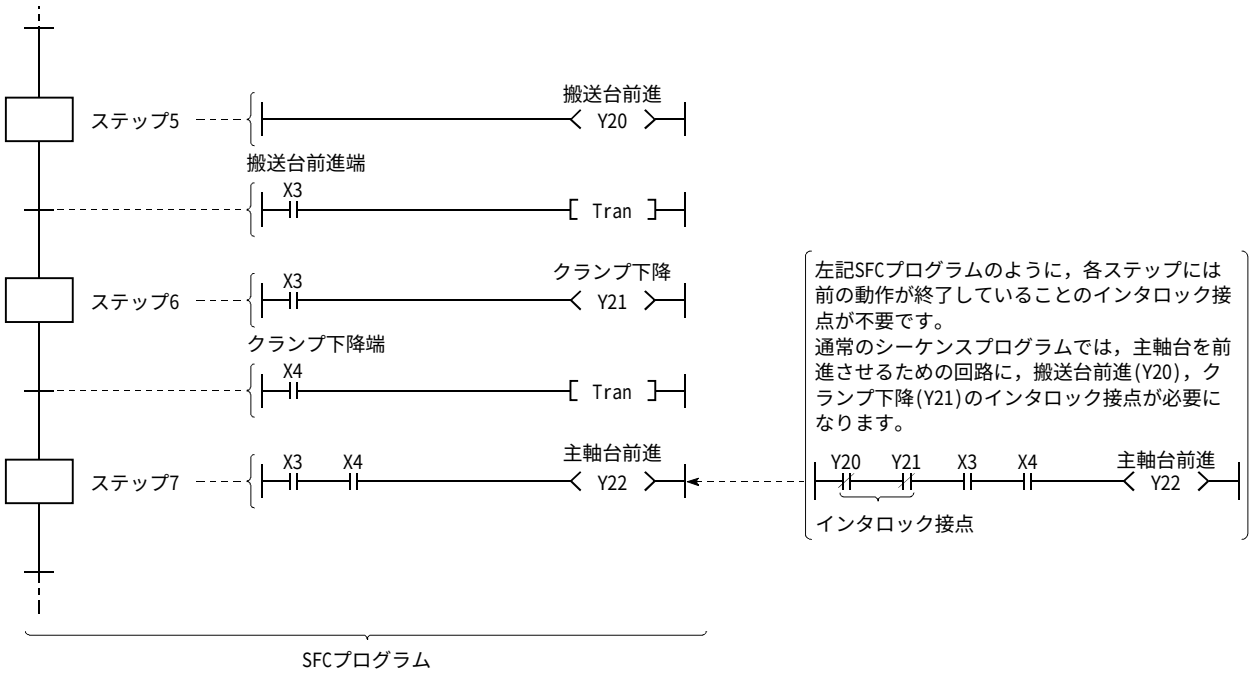




(2) 複雑なインタロック回路が不要

各ステップの動作出力プログラム内でのみインタロック回路を設けるだけでよく，ステップ間のインタロックは一切不要なため，設備全体を見通した上でのインタロックを考える必要がなくなります。

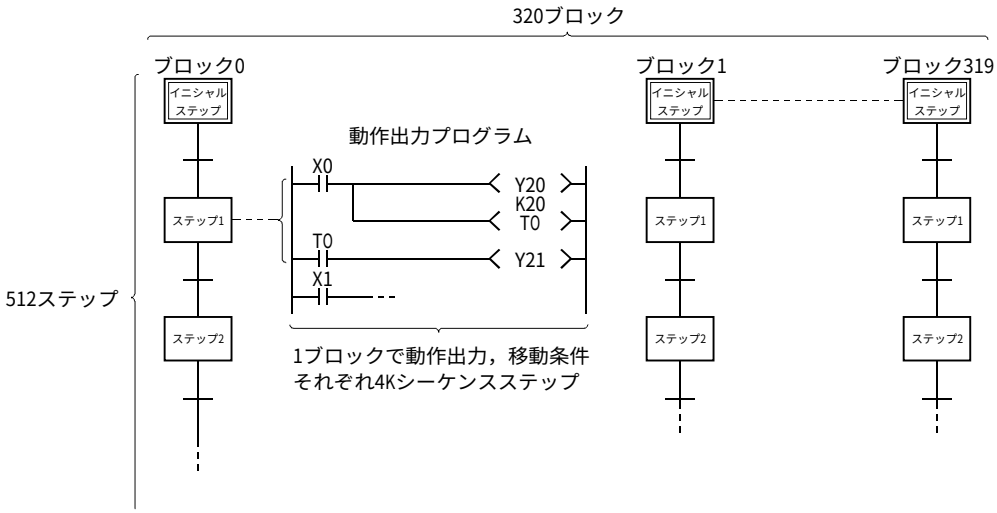




(3) 制御対象に合わせブロック，ステップの分割編集が容易

ブロックはSFCプログラム全体で320ブロック，ステップは1ブロックで512ステップ，動作出力，移行条件はラダー図プログラムがそれぞれ1ブロックあたり4Kシーケンスステップまで作成することができます。

機械の動作単位によりブロックの分割をうまく行う，ブロック内のステップの分割をうまく行うことにより，タクトタイムの短縮が計れる，デバッグ・試運転がより容易になります。



(4) 複数のイニシャルステップが作成可能

複数の工程を実行して合流していく処理が簡単に記述できます。

イニシャルステップの結合方法は，選択結合です。

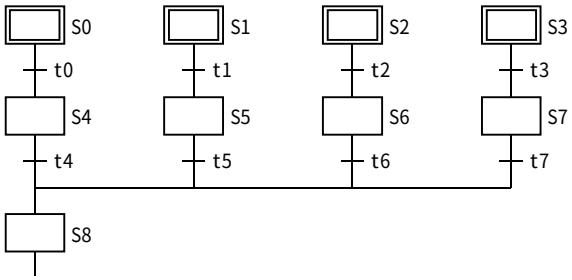
複数のイニシャルステップ(S0～S3)が活性になると，最初に選択結合の直前の移行条件(t4～t7)が成立したステップが非活性になり次のステップに移行します。

また，活性中のステップ直前の移行条件が成立すると，パラメータにより次の実行になります。

・待機 ･･･････ 次のステップが非活性になるのを待ってから移行します。

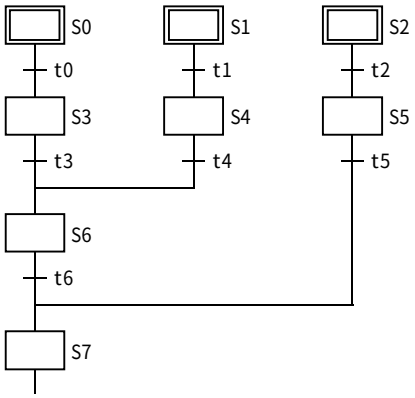
・移行 ･･･････ 次のステップが活性中でもそのまま移行します。

・停止 ･･･････ 次のステップが活性中のときはエラーになります。



備　考

イニシャルステップごとに，結合ステップを変えることもできます。

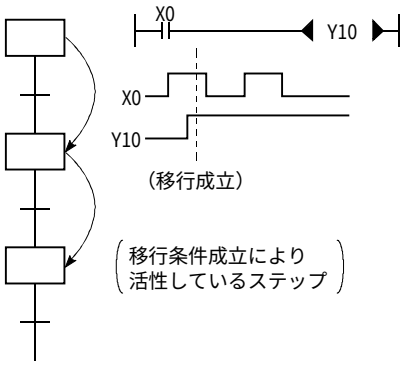


(5) 豊富なステップ属性でプログラム設計が容易

各ステップには，各種ステップ属性を付けることができます。
制御に合わせ属性を使いわける，また組み合わせて使用することによりSFCプログラムの設計が容易に行えます。

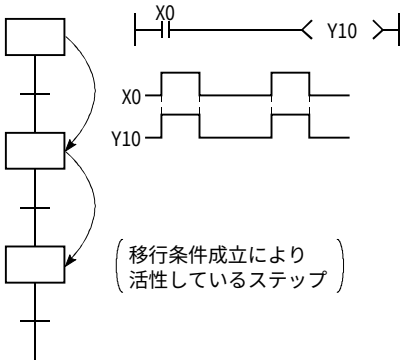
・保持ステップの種類と動作

① コイル保持ステップ(SC)



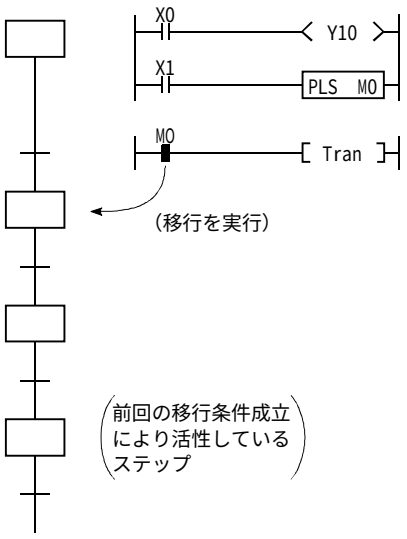
- **インタロック条件(X0)のON/OFFに関係なく，移行条件成立時のコイル出力状態を保持する。**
- **再度移行条件が成立しても移行はしない。**
- **該当ブロックの終了するまで出力を保持したいとき（油圧モータの出力，通過確認信号など）に便利。**

② 動作保持ステップ（移行チェックなし）(SE)



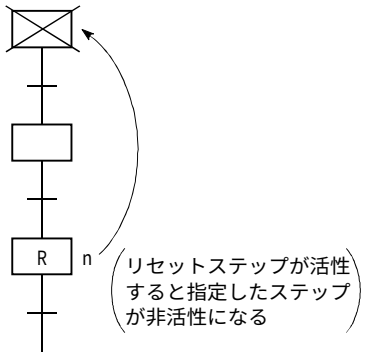
- **移行後も動作出力の演算を続行し，インタロック条件(X0)のON/OFFによりコイル出力(Y10)もON/OFFする。**
- **再度移行条件が成立しても移行はしない。**
- **シリンダの前進・後退のように該当ブロックが活性中に同じ動作を繰り返すような動作に便利。**

③ 動作保持ステップ（移行チェックあり）(ST)



- **移行後も動作出力の演算を続行し，インタロック条件(X0)のON/OFFによりコイル出力(Y10)もON/OFFする。**
- **再度移行条件が成立すると移行を実行して次のステップを活性させる。**
- **再活性した次のステップは，動作出力の演算を実行し，移行条件が成立すると移行して非活性となる。**
- **部品の搬入などのように繰り返し動作をして，完了により加工開始するような次の動作と連動させるような出力に便利。**

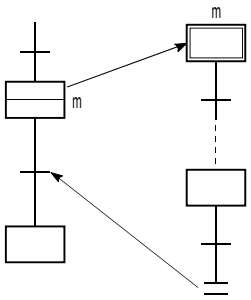
・リセットステップ(R)



・機械の制御上保持が不要になったときや，エラー検出などで手動回路へ選択分岐したとき保持ステップに対してリセット要求を出し該当ステップを非活性にすることができる。

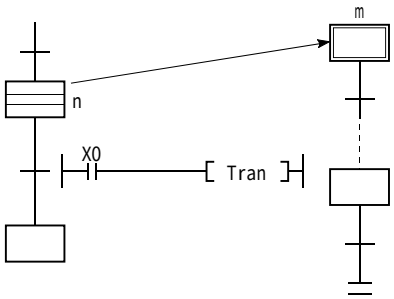
・ブロック起動ステップの種類と動作

① ブロック起動ステップ（終了チェックあり）(m)



・サブルーチンCALL～RETと同様に起動先ブロックがブロックエンドになるまで起動元ブロックは移行しない。
・同一ブロックを複数回起動をかけたり，複数のブロックで共用するなどに便利。
・加工ラインなどで加工工程を別ブロックにして加工完了で起動元へ戻り次の工程へ移行するときなどに便利。

② ブロック起動ステップ（終了チェックなし）(m)



・起動先ブロックが活性している状態でも，ブロック起動ステップに付随する移行条件が成立すれば起動元ブロックは移行する。
このとき，起動先ブロックはそのままブロックエンドになるまで処理を続行する。
・あるステップでほかのブロックを起動かけることにより，起動先ブロックは自ブロックの処理終了まで単独で起動元とは非同期に制御させることが可能。

(6) 同一機能を目的に応じ複数の方法で制御可能

各ブロックの起動・終了，一時停止・再開，指定ステップの強制活性・強制終了などをSFC図記号，SFC制御命令，SFC用情報レジスタの各方法で制御することができます。

・SFC図記号で制御する場合

‥‥自動運転制御などのように順序制御が容易なときに便利。

・SFC制御命令で制御する場合

‥‥SFC以外のプログラムファイルからも要求が可能であり，非常停止などの異常処理や割込制御などに便利。

・SFC用情報レジスタで制御する場合

‥‥SFC用周辺機器で制御が可能であり，デバッグや試運転などのような部分運転が容易に行うことができる。

同一機能を複数の方法で制御可能なおもな機能には次のようなものがあります。

機　能	制御方法		
	SFC図	SFC制御命令	SFC用情報レジスタ
ブロック起動(終了待ちあり)	⊟m	―――	―――
ブロック起動(終了待ちなし)	⊟m	SET BLm	ブロック起動終了ビットON
ブロック終了	⊥	RST BLm	ブロック起動終了ビットOFF
ブロック停止	――	PAUSE BLm	ブロック停止再開ビットON
停止中ブロックの再開	――	RSTART BLm	ブロック停止再開ビットOFF
ステップの強制活性	――	SET Sn SCHG Kn	―――
ステップの強制終了	Rn	RST Sn SCHG Kn	―――

① 同一機能を複数の方法で実行できるものは，該当ブロックまたはステップへ先に要求を出した制御方法が有効となります。

② ほかの制御方法で制御した機能を別の制御方法で解除することもできます。

例）ブロック起動の場合

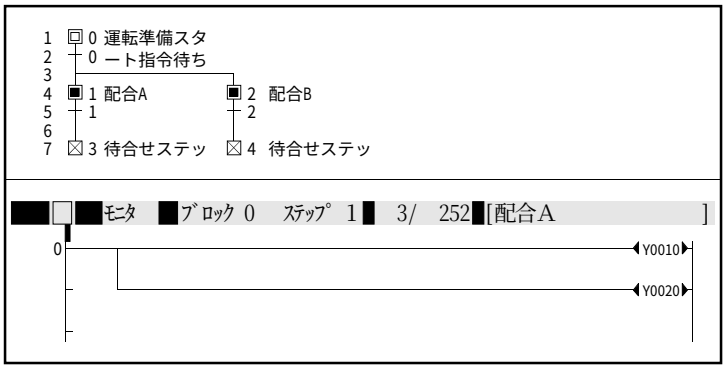
SFC図(⊟m)で起動をかけ活性しているブロックをブロックエンド(⊥)を待たずにSFC制御命令(RST BLm)で強制終了させる，またはSFC用情報レジスタのブロック起動終了ビットをOFFさせ強制終了させることができます。

(7) 編集機能の充実によりプログラム編集が容易

SFC図と動作出力・移行条件の回路との同一画面表示のZOOM機能を左右・上下分割の指定ができる，プログラムのカット＆ペーストが容易，SFCの図や使用デバイスの検索機能などプログラム編集機能が充実しており作成・編集作業を簡単に行うことができます。

(8) コメント付表示で見やすい表示が可能

各ステップ，移行条件にコメント（全角文字，半角文字）を半角時32文字（表示は8文字×3段＝24文字）入力することができます。



(9) 自動スクロール機能により機械系のトラブル発生箇所が容易

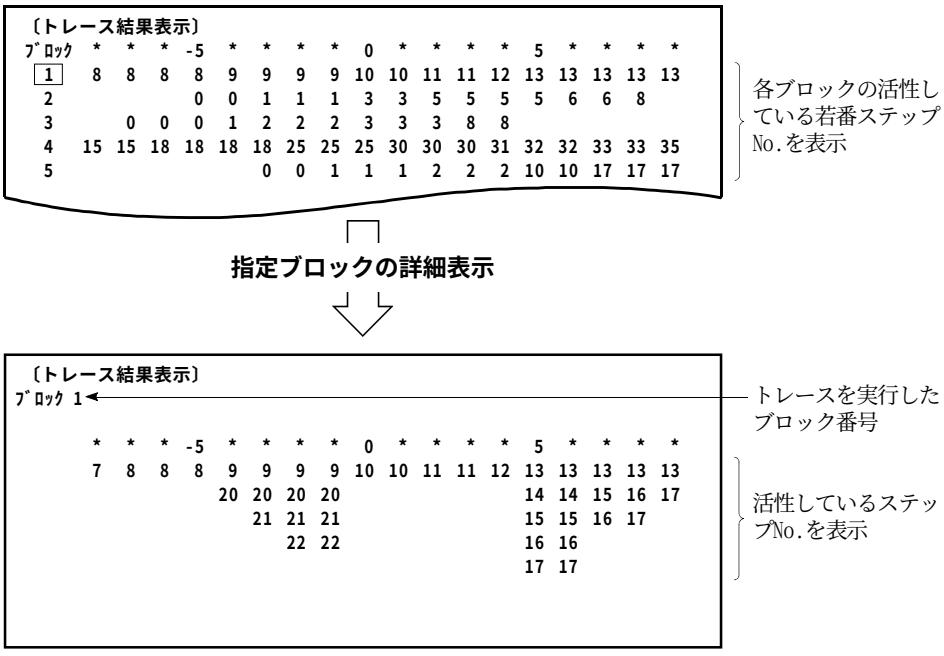
活性（実行）ブロック，活性（実行）ステップ，動作出力・移行条件回路の実行を周辺機器によりモニタ（自動スクロール機能あり）することができます。

このモニタ機能により，シーケンスプログラム知識が豊富でなくても，トラブル発生箇所を追求して行くことができます。

(10) 便利なトレース機能

ブロック間の同期をとってトレースができるので，複数のブロックがどんなタイミングで動作しているかを確認できます。

また，トレース結果表示からブロックごとの詳細トレース結果表示に切り換えることもできます。



(11) Q6PU形プログラミングユニットでプログラム編集が可能

動作出力，移行条件のプログラムをQ6PUから簡単に修正できます。

SFC図は，リスト形式または回路形式で見ることができ，Q6PUはリスト形式のプログラムで作成，修正を行います。

2 システム構成

(1) 適用CPU

MELSAP3（SFCプログラム）は，下記CPU上で動作します。

- Q2ACPU
- Q2ACPU-S1
- Q3ACPU
- Q4ACPU

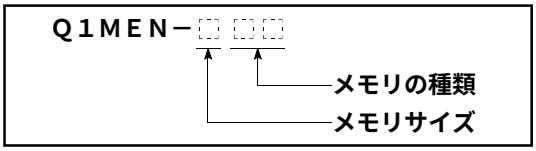
(2) SFCプログラム用周辺機器

SFCプログラムの作成，編集，モニタは，下記周辺機器で行えます。

周辺機器形名	ソフトウェアパッケージ形名	備　　考
PC9801	SWONX-GPPQ	・詳細システム構成，環境設定などは“GPPQオペレーティングマニュアル”(オフライン編）を参照
Q6PU	――――	・表示はSFC図を命令に置き換えたときのリスト表現となる。 ・SFC図の作成，編集不可。 動作出力，移行条件に付随する回路の作成，修正のみ可。

(3) メモリカード

SFCトレース実行時には下記メモリカードが必要です。



メモリカードの詳細は，QnACPUユーザーズマニュアル（詳細編）を参照してください。

3 仕　様

SFCプログラムの性能仕様について説明します。

3.1 SFCプログラムに関する性能仕様

SFCプログラムに関する性能仕様を表3.1に示します。

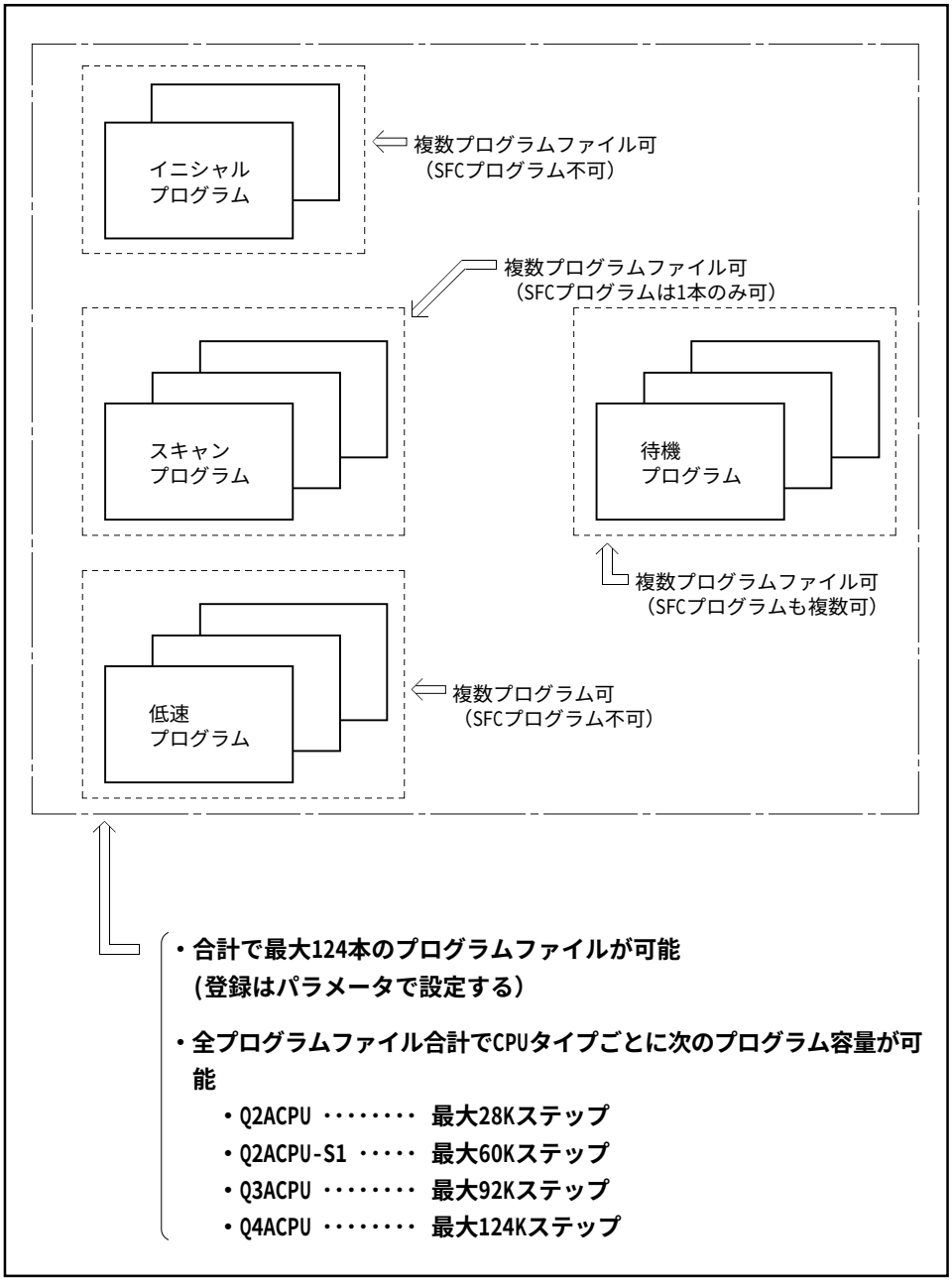
表3.1　SFC機能に関する性能仕様

項　目			Q2ACPU	Q2ACPU-S1	Q3ACPU	Q4ACPU
SFCプログラム		容量	最大 28kステップ	最大 60kステップ	最大 92kステップ	最大 124kステップ
		ファイル数	1本（スキャン実行できるファイル数）＊1			
		ブロック数	最大320ブロック（0～319）			
		SFCステップ数	全ブロックで最大8192ステップ 1ブロックで最大512ステップ			
		分岐数	最大32			
		同時活性ステップ数	全ブロックで最大1280ステップ（保持ステップを含む） 1ブロックで最大256ステップ			
		動作出力 シーケンスステップ数	1ブロックで最大4Kステップ 1ステップあたりの制約はなし			
		移行条件 シーケンスステップ数	1ブロックで最大4Kステップ 1移行条件あたりの制約はなし			
STEP-RUN運転機能	ブレーク	全ブロックブレーク	全ブロック一括ブレーク設定			
		指定ブロックブレーク	指定ブロック最大64ブロック設定可			
		指定ステップブレーク	指定ステップ最大64ポイント設定可			
		サイクル数	1～255回			
	続行	指定ブロック続行	指定ブロック　1ブロック設定			
		指定ステップ続行	指定ステップ　1ポイント設定			
		指定ステップからの続行	指定ステップ　1ポイント設定			
	強制実行	強制ブロック実行	指定ブロック　1ブロック設定			
		指定ステップの 強制1ステップ実行	指定ステップ　1ポイント設定			
		強制ブロック終了	指定ブロック　1ブロック指定			
		強制ステップ終了	指定ステップ　1ポイント設定			
ステップトレース機能 (メモリカード必須)		トレースメモリ容量	全ブロックで最大48Kバイト 1ブロックで1～48Kバイト（1Kバイト単位）			
		トリガ後のトレース メモリ容量	128バイト～各ブロックの設定容量			
		ブロック指定	最大12ブロック			
		トリガステップ	1ステップ／ブロック			
		実行条件	指定時間ごとまたはスキャンごと			
ステップ移行監視タイマ機能			あり（タイマ個数10個）			

＊1 別途“プログラム実行管理用SFCプログラム”(5.1.3項参照）を1本作成可能

備　考

CPUのメモリに書き込めるプログラム容量とファイル数の関係について説明します。



・合計で最大124本のプログラムファイルが可能
(登録はパラメータで設定する)

・全プログラムファイル合計でCPUタイプごとに次のプログラム容量が可能

- **Q2ACPU ・・・・・・・・ 最大28Kステップ**
- **Q2ACPU-S1 ・・・・・ 最大60Kステップ**
- **Q3ACPU ・・・・・・・・ 最大92Kステップ**
- **Q4ACPU ・・・・・・・・ 最大124Kステップ**

＊ SFCプログラムは実行できるファイルは1本のみです。
待機中のSFCプログラムを実行するには，スキャン実行中のSFCプログラムを待機プログラムにしてからスキャン実行にします。

3.2 デバイス一覧

SFCプログラムの移行条件，動作出力で使用できるデバイスを表3.2に示します。

表3.2　デバイス一覧

分　類	デバイス	種別	表　現	ユーザ割付け	備　考
内部システム	引数入力	ビット	FX0～FX15	固定	・引数付サブルーチン
	引数出力	ビット	FY0～FY15		
	引数レジスタ	ワード	FD0～FD4		・引数付サブルーチン（1点4ワード）
	特殊リレー	ビット	SM0～SM2047		
	特殊レジスタ	ワード	SD0～SD2047		
内部ユーザ	入力リレー	ビット	X0～X1FFF	合計で28.75Kワード以内で可変	・DXでダイレクト処理
	出力リレー		Y0～Y1FFF		・DYでダイレクト処理
	内部リレー		M0～M8192		
	ラッチリレー		L0～L8192		
	アナンシェータ		F0～F2047		
	エッジリレー		V0～V2047		
	リンクリレー		B0～B1FFF		
	データレジスタ	ワード	D0～12287		
	リンクレジスタ		W0～W1FFF		
	通常タイマ	ビット・ワード	T0～T2047		・TとSTはパラメータで設定 ・接点とコイルはビット
	積算タイマ		ST0～ST2047		
	カウンタ	ビット・ワード	C0～C1023		・接点とコイルはビット
	特殊リンクリレー	ビット	SB0～SB1FF		
	特殊リンクレジスタ		SW0～SW1FF		
	ステップリレー		S0～S511/1ブロック (全ブロック合計で8192点)		・SFCプログラム専用
リンクダイレクト(NET/10)	リンク入力	ビット	J□\X0～J□\X1FFF	固定	・リンクユニットごとに存在する
	リンク出力		J□\Y0～J□\Y1FFF		
	リンクリレー		J□\B0～J□\B1FFF		
	リンク特殊リレー		J□\SB0～J□\SB1FF		
	リンクレジスタ	ワード	J□\W0～J□\W1FFF		
	リンク特殊レジスタ		J□\SW0～J□\SW1FF		
特殊ユニットダイレクト	バッファレジスタ	ワード	U□\G0～U□\G16383	固定	・装着した特殊ユニットごとに存在する
インデックスレジスタ	インデックスレジスタ	ワード	Z0～Z15		
ファイルレジスタ	ファイルレジスタ	ワード	R0～R32767	固定	・ブロック切替使用時
			ZR0～ZR1042431		・通しNO時
その他	SFCブロック	ビット	BL0～BL319	固定	・SFCプログラム専用
	SFC移行デバイス		TR0～TR511		
	ネットワークNO	――	J1～J239		
	I/ONO		U0～UFF		
定数	10進定数	――	K-2147483648～K2147483647		
	16進定数		H0～HFFFFFFFF		
	実数定数		E±1.17549-38～E±3.40282＋38		
	文字列定数		“ABC123”など		

3.3 SFCプログラムの処理時間

SFCプログラムの処理に要する時間について説明します。

(1) SFCプログラムの処理時間の計算方法

SFCプログラムの処理時間は，次に示すように動作出力／移行条件の命令処理時間と，システム処理時間により求めます。

SFCプログラムの処理時間 ＝ (動作出力／移行条件の命令処理時間) ＋ (システム処理時間)

(a) 動作出力／移行条件の命令処理時間

動作出力／移行条件の命令処理時間 ＝〔動作出力の命令処理時間〕×2＋〔移行条件の命令処理時間〕
（移行条件成立時のみ）

・動作出力の命令処理時間……活性状態となっている全ステップの動作出力に使用している各命令の処理時間の総和
・移行条件の命令処理時間……活性状態となっている全ステップに付随する移行条件に使用している各命令の処理時間の総和

動作出力／移行条件で使用する各命令の処理時間については，QnAプログラミングマニュアル（共通命令編）の演算処理時間の項を参照してください。

(b) システム処理時間の計算方法

システム処理時間＝SFCエンド処理時間＋活性ブロック処理時間×活性ブロック数＋非活性ブロック処理時間×非活性ブロック数＋非存在ブロック処理時間×非存在ブロック数＋活性ステップ処理時間×活性ステップ数＋活性ステップに付随する移行条件処理時間×活性ステップに付随する移行条件数＋移行条件成立ステップ処理時間×移行条件成立ステップ数

・活性ブロック数 ‥‥‥ 活性状態となっている全ブロック数
・非活性ブロック数 ‥‥ 非活性状態となっている全ブロック数
・非存在ブロック数 ‥‥ パラメータで設定したブロック数内でプログラムを作成していない全ブロック数
・活性ステップ数 ‥‥‥ 全ブロックにおいて，活性状態となっている全ステップ数
・活性移行数 ‥‥‥‥‥ 全ブロックにおいて，活性状態となっている全ステップに付随する移行条件の数
・移行成立ステップ数 ‥ 全ブロックにおいて，移行条件が成立したため，動作出力をOFFするステップの数

(2) CPU形名ごとのシステム処理時間

項　目		Q4ACPU	Q3ACPU	Q2ACPU
活性ブロック処理		20.3μS	40.5μS	54.0μS
非活性ブロック処理		4.0μS	7.9μS	10.5μS
非存在ブロック処理		2.1μS	4.1μS	5.5μS
活性ステップ処理		3.2μS	6.3μS	8.4μS
活性ステップに付随する移行条件処理		7.4μS	14.7μS	19.6μS
移行条件成立*ステップ処理	保持ステップ指定なし	7.8μS	15.6μS	20.8μS
	保持ステップ指定あり	2.1μS	4.2μS	5.6μS
SFCエンド処理	イニシャルスタート時	14.3μS	28.5μS	38.0μS
	続行スタート時	97.5μS	195.0μS	260.0μS

＊保持ステップはコイル保持ステップ，動作保持ステップ（移行チェックあり／なし）すべてを含みます。

＊ SFCシステム処理時間計算例

次の条件でQ4Aの場合を例にSFCシステム処理時間の計算方法を示します。

・イニシャルスタートに指定

・活性ブロック数：30
(SFCプログラムが作成されており活性状態になっているブロック)

・非活性ブロック数：70
(SFCプログラムが作成されており活性状態になっていないブロック)

・非存在ブロック数：50
(0ブロックから作成した最大ブロック番号の間でSFCプログラムを作成していないブロック)

・活性ステップ数：60
(活性ブロック内で活性状態になっているステップ)

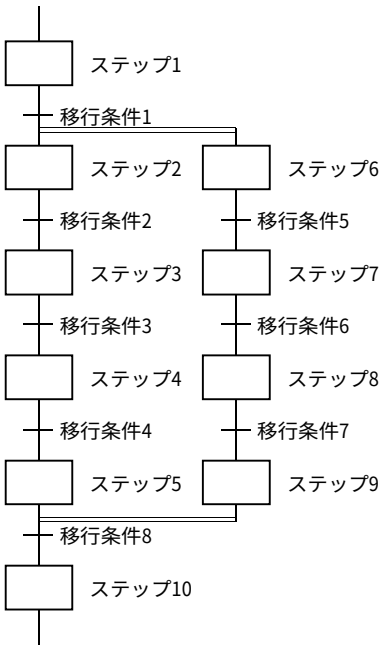
・活性ステップに付随する移行条件：60

・移行条件成立ステップ：10
(活性状態になっているステップ（保持ステップはなし）で移行条件が成立しているステップ)

SFCシステム処理時間＝14.3＋(20.3×30)＋(4.0×70)＋(2.1×50)＋(3.2×60)
＋(7.4×60)＋(7.8×10)
＝1722.3μS　1.72ms

以上の計算からSFCシステム処理時間は，1.72msとなります。
なお，同一条件でQ3ACPUの場合は約3.41ms，Q2ACPUの場合は約4.56msとなります。
スキャンタイムはSFCシステム処理時間に，メインシーケンスプログラムの処理時間，SFCの活性ステップと付随する移行条件のラダー回路の処理時間，CPUのEND処理時間を合計した時間となります。

活性ステップ数，移行条件数，移行成立ステップ数は，次に示す条件により異なります。
・移行条件不成立時
・移行条件成立時（連続移行なしのとき）
・移行条件成立時（連続移行ありのとき）
下図のSFC図により，それぞれにおける求め方の例を示します。



① 移行条件不成立時
ステップ2，ステップ6が共に活性していて，移行条件2,5が不成立の場合
活性ステップ数 ····· 2個（ステップ2／ステップ6）
移行条件数 ····· 2個（移行条件2／移行条件5）
移行成立ステップ数 ····· 0個

② 移行条件成立時
・ステップ2，ステップ6活性時に，移行条件2,5が共に成立し，移行条件3,6が不成立の場合
(連続移行なしのとき）
活性ステップ数 ····· 2個（ステップ2／ステップ6）
移行条件数 ····· 2個（移行条件2／移行条件5）
移行成立ステップ数 ····· 2個（ステップ2／ステップ6）
(連続移行ありのとき）
活性ステップ数 ····· 4個（ステップ2,3,6,7）
移行条件数 ····· 4個（移行条件2,3,5,6）
移行成立ステップ数 ····· 2個（ステップ2,6）
・ステップ2，ステップ6活性時に，移行条件2,3,5,6が共に成立した場合
(連続移行なしのとき）
活性ステップ数 ····· 2個（ステップ2／ステップ6）
移行条件数 ····· 2個（移行条件2／移行条件5）
移行成立ステップ数 ····· 2個（ステップ2／ステップ6）
(連続移行ありのとき）
活性ステップ数 ····· 6個（ステップ2～4／ステップ6～8）
移行条件数 ····· 6個（移行条件2～4／移行条件5～7）
移行成立ステップ数 ····· 4個（ステップ2,3／ステップ6,7）

3.4 SFCプログラムの容量計算

SFCプログラムは，SFC図を命令として展開するため次のようにメモリが必要となります。
SFC図をSFC専用命令に展開したときのステップ数とSFCプログラムの容量計算方法について説明します。

(1) SFCプログラムの容量計算方法

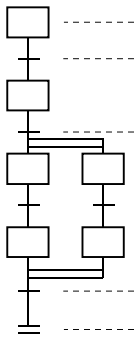
$$\text{SFCプログラム容量（ステップ）} = 2 + \left(8 \times \text{作成した最大ブロック番号} + 1\right) + \frac{(\text{ブロック0の容量}) + (\text{ブロック1の容量}) + \cdots + (\text{ブロックnの容量})}{\text{使用しているブロック数分}}$$

- 2：SFCプログラム開始命令(SFCP)，終了命令(SFCPEND)
- 8×作成した最大ブロック番号＋1：SFCファイルヘッダ容量

$$\text{各ブロックの容量} = 2 + \left(\text{SFC図をSFC専用命令で表現したステップ数}\right) + (\text{各ステップの動作出力の総和}) + (\text{各移行条件の総和})$$

- 2：ブロック開始命令(BLOCK BLm)，ブロック終了命令(BEND)
- SFC図をSFC専用命令で表現したステップ数：＊下記による

＊ SFC図をSFC専用命令で表現したステップ数



・ステップ（ □,□ □ ）
ステップ開始命令(STEP□ Sn)とステップ終了命令(SEND)の3シーケンスステップ

・移行条件（＋）

① 直列移行または選択分岐－結合のとき
移行開始命令(TRAN□ TRn)と移行先指定命令(TSET Sn)の4シーケンスステップ

② 並列分岐のとき
移行開始命令(TRAN□ TRn)と並列分岐数分の移行先指定命令(TSET Sn)の合計ステップ数

③ 並列結合のとき
移行開始命令(TRAN□ TRn)と（並列結合数－1）分の結合チェック命令(TAND Sn)と移行先指定命令(TSET Sn)の合計ステップ数

・ジャンプ(↳)，ブロックエンド（⏚）
直前の移行条件に含まれるので0ステップとして計算する

・各ステップの動作出力：1ステップあたりの容量は，次のとおりです。
・各命令のシーケンスステップ数の総和
(各命令のシーケンスステップ数については，QnAプログラミングマニュアル（共通命令編）を参照してください。)

・各移行条件：1移行条件あたりの容量は，次のとおりです。
・各命令のシーケンスステップ数の総和
(各命令のシーケンスステップ数については，QnAプログラミングマニュアル（共通命令編）を参照してください。)

(2) SFC図をSFC専用命令に展開したときのステップ数

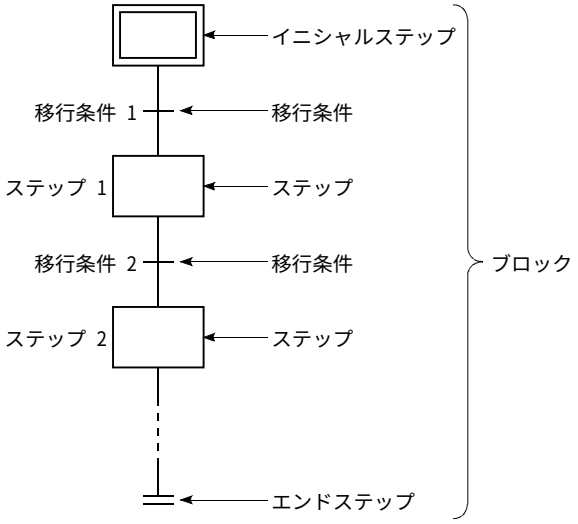
SFC図をSFC専用命令に展開したときのステップ数は次のようになります。

名　称	ラダー表現	内　容	必要数
SFCP開始命令	[SFCP] ステップ数＝1	・SFCプログラムの開始を示す。	1プログラムに1つ
SFCP終了命令	[SFCPEND] ステップ数＝1	・SFCプログラムの終了を示す。	1プログラムに1つ
ブロック開始命令	[BLOCK BLm] ステップ数＝1	・ブロックの開始を示す。	1ブロックに1つ
ブロック終了命令	[BEND] ステップ数＝1	・ブロックの終了を示す。	1ブロックに1つ
ステップ開始命令	[STEP□ Si] ステップ数＝2	・ステップの開始を示す。 （□はステップ属性により異なる）	1ステップに1つ
移行開始命令	[TRAN□ TRj] ステップ数＝2	・移行の開始を示す。 （□はステップ属性により異なる）	1移行条件に1つ
結合チェック命令	[TAND Si] ステップ数＝2	・並列結合時，結合完了をチェックする。	並列結合1箇所ごとに（結合数－1）個
移行先指定命令	[TSET Si] ステップ数＝2	・移行先ステップを指定する。	1移行条件ごとに直列移行・選択移行時は1つ，並列分岐時は並列数分
ステップ終了命令	[SEND] ステップ数＝1	・ステップ／移行の終了を示す。	1ステップに1つ

4 ＳＦＣプログラムの構成

SFCプログラムを構成するための，SFCプログラム記号，SFC制御命令，SFC用情報レジスタについて説明します。

(1) SFCプログラムは，下記に示すようにイニシャルステップ，移行条件，ステップ，ブロックエンドで構成され，イニシャルステップからエンドステップまでのまとまりをブロックと呼びます。



(2) SFCプログラムの動作は，イニシャルステップから始まり，移行条件が成立するごとに移行条件の次のステップを順次実行して，エンドステップにて一連の動作を終了します。

(a) SFCプログラムを起動すると，最初にイニシャルステップを実行します。
イニシャルステップ実行中は，イニシャルステップの次の移行条件（図中の移行条件1）を確認し，条件が成立したかどうかをチェックします。

(b) 移行条件1が成立するまでイニシャルステップのみを実行します。
移行条件1が成立すると，イニシャルステップの実行を停止し，イニシャルステップの次のステップ（図中のステップ1）を実行します。
ステップ1が実行している間，ステップ1の次の移行条件（図中の移行条件2）を確認し，条件が成立したかどうかをチェックします。

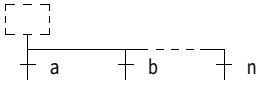
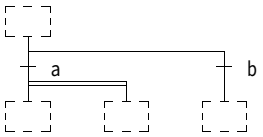
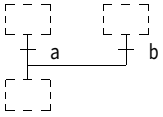
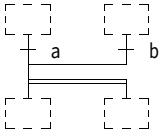
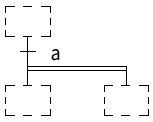
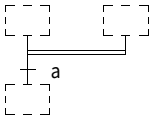
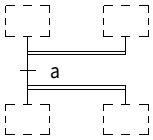
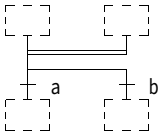
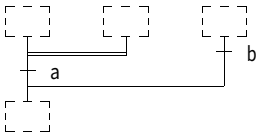
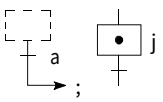
(c) 移行条件2が成立すると，ステップ1の実行を停止し，次のステップ（図中のステップ2）を実行します。

このように，SFCプログラムでは，各ステップの次の移行条件が成立することにより，各ステップを順番にエンドステップまで実行します。

4.1 SFC図記号一覧

SFCプログラムで表記する記号の一覧を示します。

分 類	名 称		SFC図記号	個 数
ステップ	イニシャルステップ	ステップ0のとき	□ 0	・1ブロックにいずれか1個
	ダミー イニシャルステップ		⊡ 0	
	コイル保持 イニシャルステップ		SC 0	
	動作保持ステップ (移行チェックなし) イニシャルステップ		SE 0	
	動作保持ステップ (移行チェックあり) イニシャルステップ		ST 0	
	リセット イニシャルステップ		R 0 Sn	
	イニシャルステップ	ステップ0以外のイニシャルステップ	□ j	・1ブロックに合計で最大31個
	ダミー イニシャルステップ		⊠ j	
	コイル保持 イニシャルステップ		SC j	
	動作保持ステップ (移行チェックなし) イニシャルステップ		SE j	
	動作保持ステップ (移行チェックあり) イニシャルステップ		ST j	
	リセット イニシャルステップ		R j	
	ステップ	イニシャルステップ以外	□ i	・1ブロックにイニシャルステップを含め最大512個
	ダミーステップ		⊠ i	
	コイル保持ステップ		SC i	
	動作保持ステップ (移行チェックなし)		SE i	
	動作保持ステップ (移行チェックあり)		ST i	
	リセットステップ		R i Sn	
	ブロック起動ステップ (終了チェックあり)		⊟ i BLm	
	ブロック起動ステップ (終了チェックなし)		⊟ i BLm	

分　類	名　　称	SFC図記号	個　　数
移行	直列移行		
	選択分岐		
	選択分岐―並列分岐		
	選択結合		
	選択結合―並列分岐		
	並列分岐		
	並列結合		
	並列結合―並列分岐		
	並列結合―選択分岐		
	並列結合―選択結合		
	ジャンプ		
ブロック エ ン ド	ブロックエンド		1ブロックに複数可

4.2 ステップ

ステップとは，ブロックを構成するための基本単位で，SFCプログラムの実行単位です。

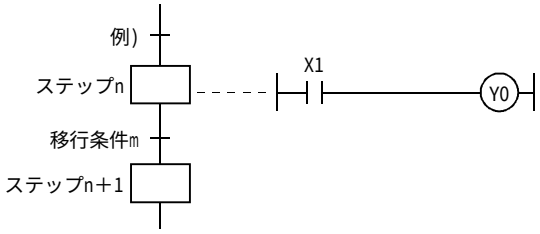
(1) 1つのステップは，動作出力で構成されており，1ブロックに最大512ステップ（全ブロックで最大8192ステップ）まで記述できます。

(2) 各ステップには，SFCプログラム作成時に自動的に，またはユーザ指定によりステップ番号を付加します。
ステップ番号は，実行ステップのモニタを行ったり，SFC制御命令で強制起動・終了をかけるときに使用します。

4.2.1 ステップ □（ステップ属性なし）

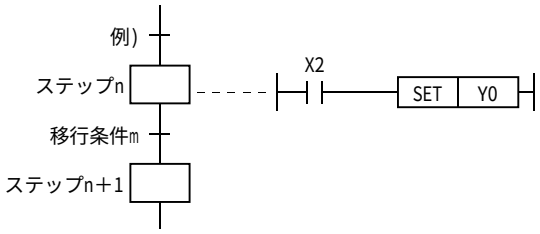
ステップ（ステップ属性なし）とは，ステップ実行中つねに該当ステップの次に記述している移行条件をチェックし，移行条件が成立すると次のステップに実行を移すステップです。

(1) 各ステップ(n)の動作出力は使用する命令により，次ステップ(n＋1)へ移行したときの出力状態が異なります。
・OUT命令を使用したとき。(OUT C□は除く)
次のステップへ移行し，該当ステップが非活性になることにより，OUT命令による出力は自動的にOFFになります。
タイマも同様の処理となり現在値をクリアし接点もOFFします。



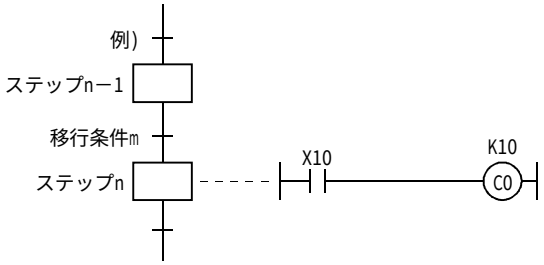
ステップnの動作出力において，OUT命令によりY0をONしている場合，移行条件mが成立すると，自動的にY0がOFFします。

・SET命令，基本命令，応用命令を使用したとき。
次のステップへ移行し，該当ステップが非活性になっても，ON状態または現在値を保持します。
OFFさせる場合は，他のステップにおいてRST命令などを実行する必要があります。



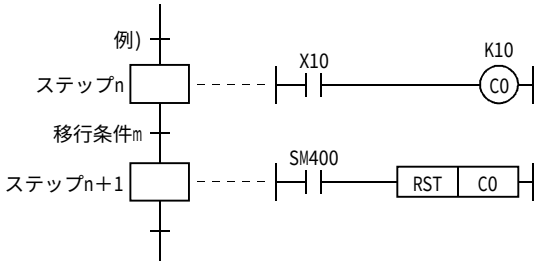
ステップnの動作出力において，SET命令によりY0をONしている場合，移行条件mが成立し，ステップn＋1に移行しても，Y0のON状態を保持します。

・OUT C□命令を使用したとき。
該当ステップにあるカウンタの実行条件がすでにONしている場合，移行条件(m)が成立し該当ステップが活性したときカウンタは1回カウントされます。



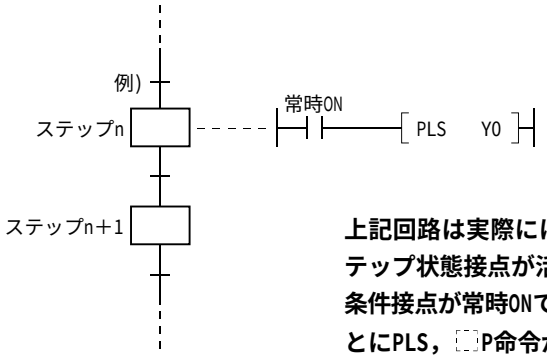
ステップn－1が活性しているとき，ステップnのX10がすでにONしている状態である場合，移行条件mが成立しステップnに移行すると，カウンタC0は1回カウントします。

カウンタのリセット命令を実行する前に次のステップへ移行した場合，該当ステップが非活性になってもカウンタの現在値および接点がONしている場合はONの状態を保持します。
カウンタをリセットさせる場合は，他のステップにおいてRST命令などを実行する必要があります。

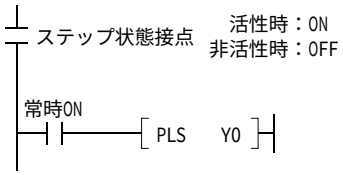


ステップn＋1以降のステップでカウンタC0をリセットすることにより現在値がクリアされ，接点がOFFします。

(2) 各ステップの動作出力にPLS，□P命令が使用されているとき，実行条件接点が常時ONでも該当ステップが非活性から活性状態になるごとに命令が実行されます。



上記回路は実際には次に示すような回路で実行しており，ステップ状態接点が活性時にON，非活性時にOFFするため，実行条件接点が常時ONであっても該当ステップが活性状態になるごとにPLS，□P命令が実行されます。



備　考

立上りPLS命令(⊣↑⊢)，立下りPLS命令(⊣↓⊢)も上記PLS，□P命令と同一の実行となります。

4.2.2 イニシャルステップ ◎

イニシャルステップとは，各ブロックの先頭を示すステップで，各ブロックに最大32個まで記述できます。

イニシャルステップの実行方法は，イニシャルステップ以外のステップと同様に行います。

(1) イニシャルステップが複数ステップの場合，ブロック起動要求によりイニシャルステップの活性状態は次のようになります。

起動方法 / ブロック番号	SFCプログラム起動時 (SET SM321)	・ブロック起動ステップ(□, □)による起動 ・ブロック起動命令(SET BLm)による起動 ・ブロック起動終了ビットによる起動	・ステップ起動命令(SET BLm\Sn)でイニシャルステップのいずれかを指定した場合
ブロック0	全ステップ活性	全ステップ活性	指定ステップのみ活性
ブロック0以外	————		

(2) イニシャルステップにステップ属性を付けたときの動作は，イニシャルステップ以外のステップと同様になります。

備　考

・イニシャルステップが複数ステップのときの移行処理については4.3.5項を参照してください。

4.2.3 ダミーステップ ⊠

ダミーステップとは，待合せステップなどステップに動作出力プログラムを記述しないステップです。

(1) ダミーステップ実行中は，常に該当ステップの次に記述している移行条件をチェックし，移行条件が成立すると次のステップに実行を移します。

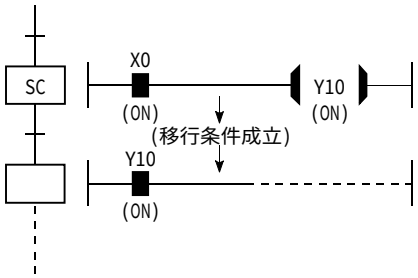
(2) ダミーステップはラダー回路を作成すると表示が“□”に変わります。

4.2.4 コイル保持ステップ SC

コイル保持ステップとは，移行条件が成立したときOUT命令でONしているコイル出力を保持したまま移行するステップです。

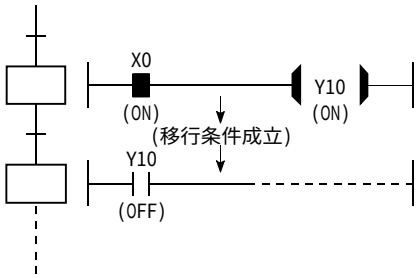
(1) SFCプログラムでは，通常移行条件が成立するとOUT命令でONしているコイルはシステムが自動的にOFFさせて次のステップへ移行します。
動作出力ステップをコイル保持ステップに指定すると，OUT命令でONしているコイルはOFFとならずONのまま次のステップへ移行します。

コイル保持ステップに指定したとき



・コイル保持ステップでOUT命令によりONしている“Y10”は移行条件が成立してもOFFとならずONのままとなる。

コイル保持ステップに指定されていないとき



・コイル保持ステップに指定されていないステップでOUT命令によりONしている“Y10”は移行条件が成立するとシステムが自動的にOFFさせる。

(2) 移行条件が成立し，次のステップへ移行した後は回路の演算を行いません。
したがって，入力条件が変化してもコイル出力の状態は変化しません。

(3) コイル保持ステップでONのまま移行したコイルがOFFするタイミングは下記の場合です。
・該当ブロックのエンドステップを実行したとき。
・SFC制御命令(RST BLm)で該当ブロックを強制終了させたとき。
・SFC制御命令(RST BLm\Sn,RSTSn)で該当ステップをリセットしたとき。
・SFC用情報レジスタのブロック起動終了デバイスに指定したデバイスをリセットしたとき。
・該当ステップをリセットするように設定したリセットステップが活性したとき。
・SFC起動・停止用特M(SM321)をOFFさせたとき。
・プログラムで該当コイルをリセットしたとき。

(4) コイル保持ステップ指定時の注意事項

(a) PLS命令

PLS出力条件が成立しPLS出力した同一スキャンに移行条件が成立したときPLS接点は上記(3)OFF条件が成立するまでONのままとなります。

(b) PLF命令

PLF出力は上記(3)のOFF条件が成立したときに行います。

(c) カウンタ

移行条件成立時にカウンタコイルがONしているときは，ステップ移行後にカウント入力条件がON/OFFしてもカウントはしません。

(d) タイマ

移行条件成立時にタイマコイルがONしているときは，ステップが移行してもタイマ計測を続行し設定値になるとタイムアップします。

(e) ブロック停止時の処理

該当ブロックがSFC用情報レジスタの停止再開ビットまたはSFC制御命令のブロック停止命令によりブロック停止の要求が出されると該当ステップは非活性となり次のように処理します。

・非活性になるタイミング

ブロック停止の要求が出された後，該当ブロックの処理を最初に行ったとき。

・コイル出力

コイル出力はすべてOFFとなる。

ただし，SET命令でONしているコイルはONを保持する。

4.2.5 動作保持ステップ（移行チェックなし） SE

動作保持ステップ（移行チェックなし）とは，移行後も該当ステップの動作出力回路の演算を続行するステップです。

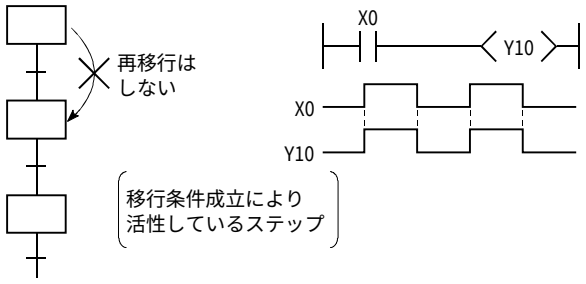
ただし，再度移行条件が成立しても移行処理は実行しません。

(1) SFCプログラムでは，通常移行条件が成立するとOUT命令でONしているコイルはシステムが自動的にOFFさせて次のステップへ移行します。
動作出力ステップを動作保持ステップ（移行チェックなし）に指定すると，移行後も該当ステップは活性のままとなり，動作出力回路の演算を続行します。
したがって，入力条件が変化するとコイルの状態も変化します。

(2) 移行条件が成立し，次のステップが活性後は移行条件のチェックはしませんので，該当ステップの移行条件が再度成立しても移行はしません。

ポイント

・動作保持ステップ（移行チェックなし）とコイル保持ステップでは，移行成立後に演算を続行する／しないの違いです。



(3) 動作保持ステップ（移行チェックなし）が非活性になるタイミングは下記の場合です。
- 該当ブロックのエンドステップを実行したとき。
- SFC制御命令(RST BLm)で該当ブロックを強制終了させたとき。
- SFC制御命令(RST BLm\Sn,RSTSn)で該当ステップをリセットしたとき。
- SFC用情報レジスタのブロック起動終了デバイスに指定したデバイスをリセットしたとき。
- 該当ステップをリセットするように設定したリセットステップが活性したとき。
- SFC起動・停止用特M(SM321)をOFFさせたとき。

(4) ブロック停止時の処理
該当ブロックがSFC用情報レジスタの停止再開ビットまたはSFC制御命令のブロック停止命令によりブロック停止の要求が出されたときの処理は次のようになります。
- 停止状態になるタイミング
  ブロック停止の要求が出された後，該当ブロックの処理を最初に行ったとき。
- コイル出力
  SFC動作モード設定のブロック停止時の出力モード設定（4.7.3項参照）により，コイル出力をOFFまたは保持する。
  ただし，SET命令でONしているコイルはONを保持する。

ポイント

(1) 該当ステップの直前の移行条件が成立したとき，またはJUMP命令で再活性状態になったときは移行条件成立時に再移行します。
(2) 再活性状態となったときは，ステップの2重起動の対象とはなりません。

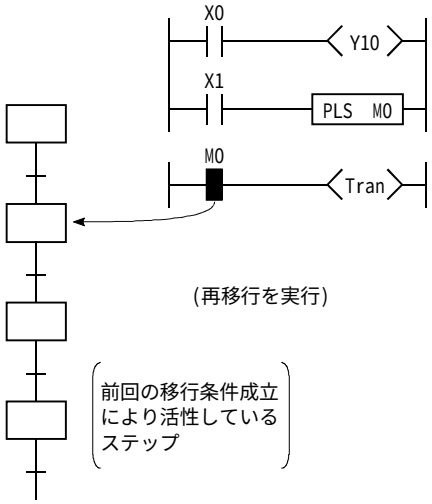
4.2.6 動作保持ステップ（移行チェックあり） ST

動作保持ステップ（移行チェックあり）とは，移行後も該当ステップの動作出力回路の演算を続行し，再度移行条件が成立すると該当ステップの次のステップを再活性させます。

(1) SFCプログラムでは，通常移行条件が成立するとOUT命令でONしているコイルはシステムが自動的にOFFさせて次のステップへ移行します。
動作出力ステップを動作保持ステップ（移行チェックあり）に指定すると，移行後も該当ステップは活性のままとなり動作出力回路の演算を続行し，移行条件のチェックも行います。
再度移行条件が成立すると，該当ステップの次のステップへ移行し活性させ，自ステップはそのまま活性となりこの繰返しをします。

ポイント

(1) 移行条件はPLS化してください。
PLS化しないと条件が成立の間毎スキャン移行処理をしますので注意してください。
(2) 移行先のステップが活性状態のとき移行条件が成立し二重起動となったときの処理についてはパラメータの設定によります。
パラメータの設定と設定ごとの処理については，4.7.6項を参照してください。
(3) 動作保持ステップ（移行チェックあり）と動作保持ステップ（移行チェックなし）では，移行条件が再度成立したとき，後追いで次のステップを活性させる／させないの違いです。



(2) 動作保持ステップ（移行チェックあり）が非活性になるタイミングは下記の場合です。
・該当ブロックのエンドステップを実行したとき。
・SFC制御命令(RST BLm)で該当ブロックを強制終了させたとき。
・SFC制御命令(RST BLm\Sn,RST Sn)で該当ステップをリセットしたとき。
・SFC用情報レジスタのブロック起動終了デバイスに指定したデバイスをリセットしたとき。
・該当ステップをリセットするように設定したリセットステップが活性したとき。
・SFC起動・停止用特M(SM321)をOFFさせたとき。

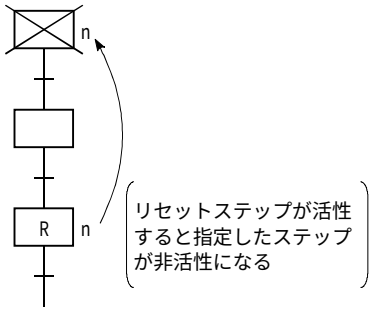
(3) ブロック停止時の処理
該当ブロックがSFC用情報レジスタの停止再開ビットまたはSFC制御命令のブロック停止命令によりブロック停止の要求が出されたときの処理は次のようになります。
・停止状態になるタイミング
ブロック停止の要求が出された後，該当ブロックの処理を最初に行ったとき。
・コイル出力
SFC動作モード設定のブロック停止時の出力モード設定（4.7.3項参照）により，コイル出力をOFFまたは保持する。
ただし，SET命令でONしているコイルはONを保持する。

4.2.7 リセットステップ R

リセットステップとは，該当ステップで指定したステップ（動作出力）を強制的に非活性にさせるステップです。

(1) 該当ステップが活性したとき，自ブロック内の指定ステップをリセット（非活性）にさせます。なお，指定ステップの番号が“999”の場合は，自ブロック内のコイル保持ステップ・動作保持ステップ（移行チェックなし）・動作保持ステップ（移行チェックあり）の全ステップを一括リセットします。

(2) リセットステップは指定ステップ（1ステップまたは保持ステップ全ステップ一括）をリセットする以外は，通常のステップ（ステップ属性なし）と同一の機能として動作します。



ポイント

・リセットステップでリセット（非活性）にできるのは保持ステップのみです。
保持ステップが活性していても保持状態になっていないときと，保持ステップに指定されていないステップはリセットの対象となりません。

4.2.8 ブロック起動ステップ（終了チェックあり）

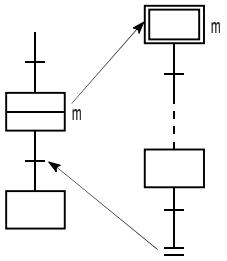
ブロック起動ステップ（終了チェックあり）とは，指定ブロックの起動をかけて活性させ起動先ブロックが非活性になると移行するステップです。

(1) ブロックの起動要求は，並列移行（4.3.3参照）を行うことにより同時に複数のブロックを起動することができます。
同時に起動した各ブロックのそれぞれのステップは並列に処理されます。

(2) ブロックの起動要求元は，起動先ブロックの実行が終了するまでブロック起動要求ステップの位置で停止しています。
起動したブロックの実行が終了することにより，起動要求元のブロックは次のステップに移行します。

(3) ブロック起動ステップの次に記述した移行条件にラダー回路を作成した場合は，起動要求先ブロックの実行の終了とラダー回路のAND条件で次のステップへ移行します。

(4) 同時に実行できるステップ数は，全ブロック合わせて最大1280ステップです。
また，1ブロックにおいて同時に実行できるステップ数は保持ステップを含め最大256ステップです。

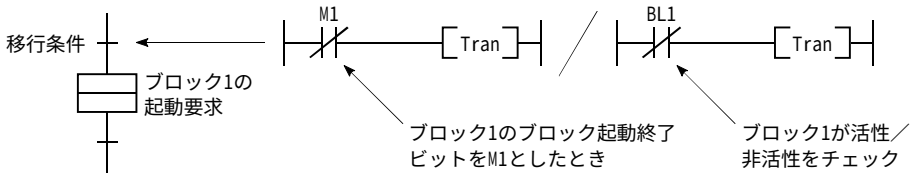


ポイント

(1) 1つのブロックに対して，同時に起動を行うこと，またすでに起動しているブロックに対して起動を行うことはできません。
起動を行うと“BLOCK EXE.ERROR”エラーとなりシーケンサCPUが停止します。

(2) 各ブロックの実行状態は，ブロック起動終了ビット（4.5.1項参照）またはSFC制御命令のブロック活性チェック命令（4.4.3項参照）によりほかのブロックで認識することができます。

(3) ブロックの起動要求を行う前の移行条件中に，該当ブロックのブロック起動終了ビットまたはブロック活性チェック命令をインタロックとして用い，該当ブロックが実行していないことを確認してから該当ブロックの起動を行うようにすることを推奨します。
例）



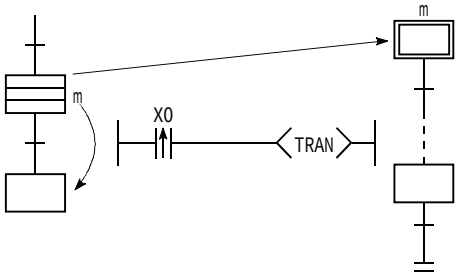
4.2.9 ブロック起動ステップ（終了チェックなし）

ブロック起動ステップ（終了チェックなし）とは，指定ブロックの起動をかけて活性させ起動先ブロックが非活性になるのを待つことなくステップに付随する移行条件が成立すると移行するステップです。

(1) ブロックの起動要求元は，起動先ブロックの実行の終了を待つことなく，ブロック起動ステップの次に記述した移行条件が成立すると次のステップへ移行します。
なお，起動先のサブブロックはそのまま処理を続行します。

(2) ブロックの起動要求は，並列移行（4.6.3項参照）を行うことにより同時に複数のブロックを起動することができます。
同時に起動した各ブロックのそれぞれのステップは並列に処理されます。

(3) 同時に実行できるステップ数は，全ブロック合わせて最大1280ステップです。
また，1ブロックにおいて同時に実行できるステップ数は保持ステップを含め最大256ステップです。

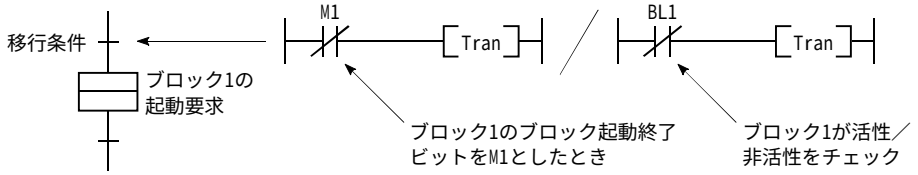


ポイント

(1) 同一のサブブロックに対して，同時に起動を行うこと，またはすでに起動しているサブブロックに対して起動を行うことはできません。
起動を行うと“BLOCK EXE.ERROR”エラーとなりシーケンサCPUが停止します。

(2) 各ブロックの実行状態は，ブロック起動終了ビット（4.5.1項参照）またはSFC制御命令のブロック活性チェック命令（4.4.3項参照）によりほかのブロックで認識することができます。

(3) ブロックの起動要求を行う前の移行条件中に，該当ブロックのブロック起動終了ビットまたはブロック活性チェック命令をインタロックとして用い，該当ブロックが実行していないことを確認してから該当ブロックの起動を行うようにすることを推奨します。



4.2.10 ブロックエンド

(1) 各ブロックの一連の処理をすべて終了したことを宣言します。

(2) ブロックエンド実行後の再起動は次のようになります。

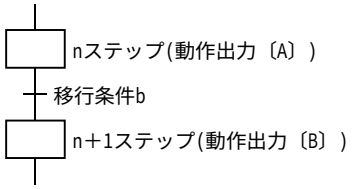
ブロック番号		再起動方法
0ブロック	パラメータのSFC設定でブロック0の起動条件を“自動起動する”に設定	・自動的に再度イニシャルステップに戻り繰返し処理を実行
	パラメータのSFC設定でブロック0の起動条件を“自動起動しない”に設定	・次のいずれかが実行されたとき再起動となる ① 他のブロックから再度起動要求を受け付けたとき（ブロック起動ステップが活性したとき） ② SFC制御命令のブロック起動命令を実行したとき ③ ブロック情報レジスタのブロック起動終了ビットを強制的にONさせたとき
0ブロック以外の全ブロック		

4.3 移行条件

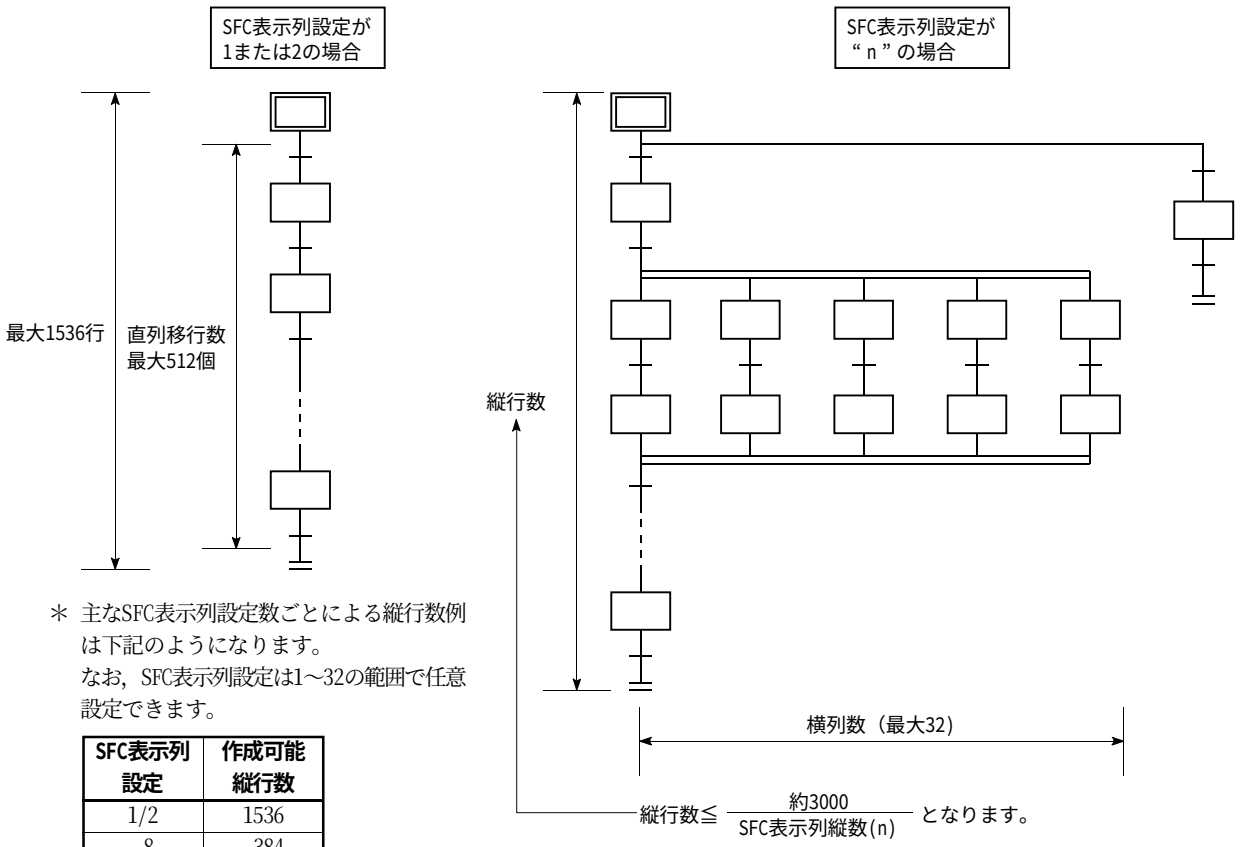
移行条件とは，次のステップに移動移行するための条件で，条件が成立することにより次のステップに移行します。

4.3.1 直列移行

直列移行とは，移行条件成立にて直列につながるすぐ下のステップに実行を移行する方法です。

	・nステップの動作出力〔A〕を実行時，移行条件bが成立すると，動作出力〔A〕を非実行とし，n＋1ステップの動作出力〔B〕を実行する。

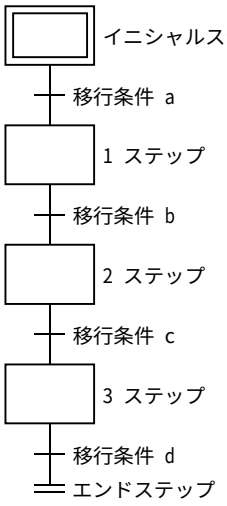
(1) 直列移行時ステップ（▣，□，⊥）は，各ブロックに最大512個記述することができます。
したがって，直列移行(＋)は最大512個まで記述することができます。
ただし，SFC表示列設定により，次に示すように縦行数が制限されます。

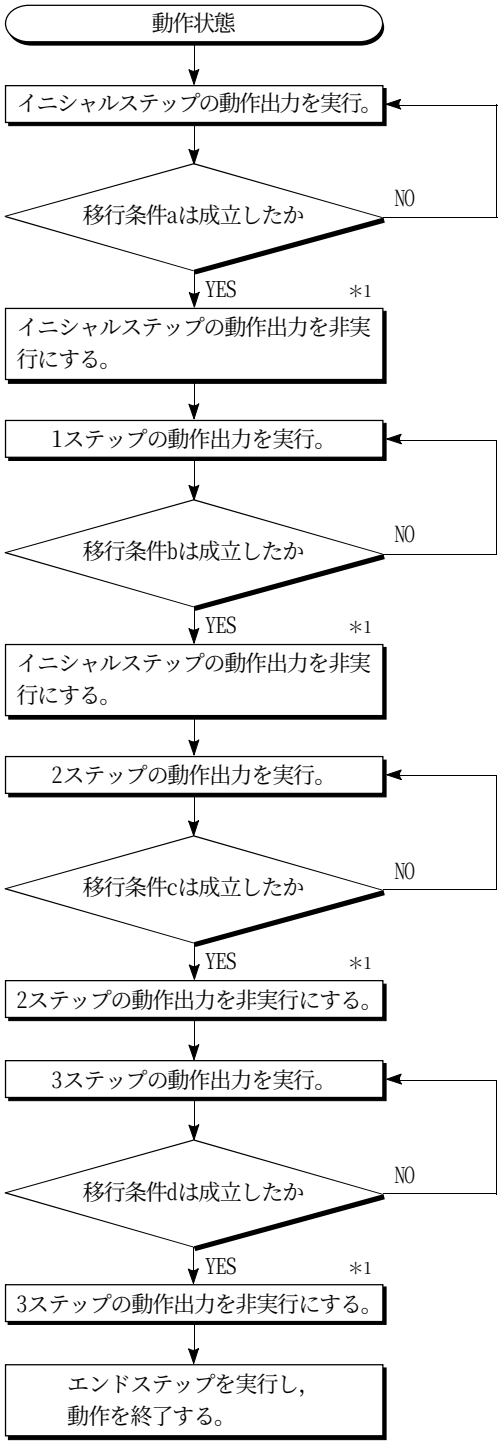


＊ 主なSFC表示列設定数ごとによる縦行数例は下記のようになります。
なお，SFC表示列設定は1～32の範囲で任意設定できます。

SFC表示列設定	作成可能縦行数
1/2	1536
8	384
16	192
22	138
28	108
32	96

(2) 直列移行の動作状態をフローチャートで説明します。

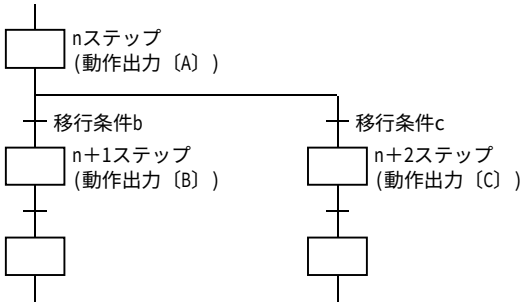
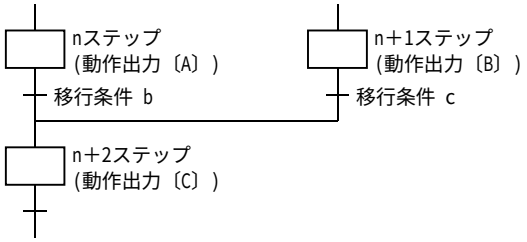




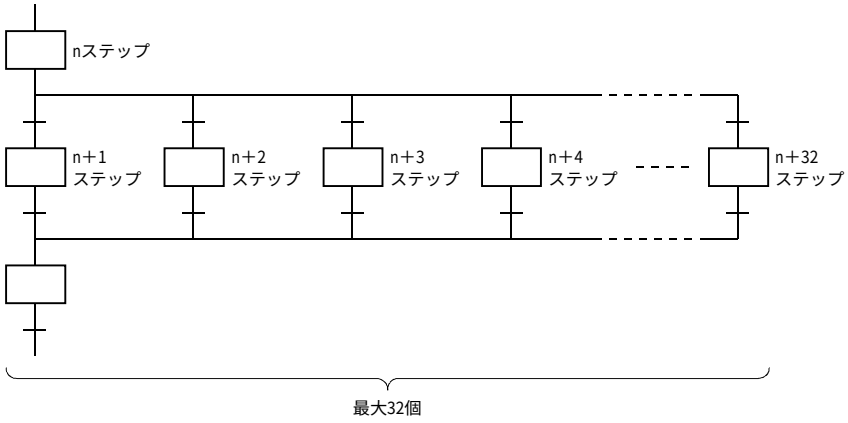
＊1 該当ステップにステップ属性が指定されているときの処理は属性に従います。

4.3.2 選択移行

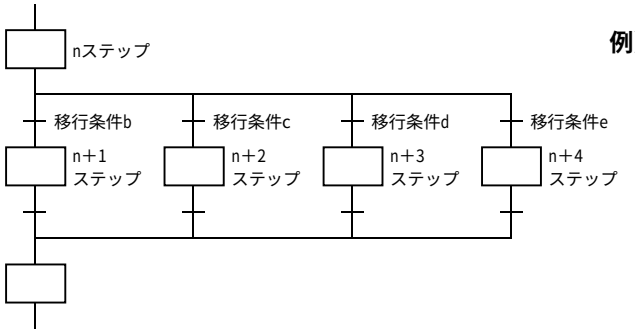
選択移行とは，並列につながる複数のステップのうち，1番早く移行条件が成立したステップのみを実行する方式です。

分岐		・nステップの動作出力〔A〕実行時，移行条件bまたはcのうち早く条件が成立した方のステップ（n＋1またはn＋2）を選択し，そのステップの動作出力（〔B〕または〔C〕）を実行する。 ・移行条件が同時に成立した場合は左側の移行条件を優先する。 nステップの動作出力〔A〕は非実行になる。 ・選択後は，結合が行われるまで選択された列の各ステップを順次実行する。
結合		・分岐において実行した方の列の移行条件（bまたはc）が成立すると実行していたステップの動作出力（〔A〕または〔B〕）を非実行にして，n＋2ステップの動作出力〔C〕を実行する。

(1) 選択移行では，最大32個のステップの選択を行うことができます。

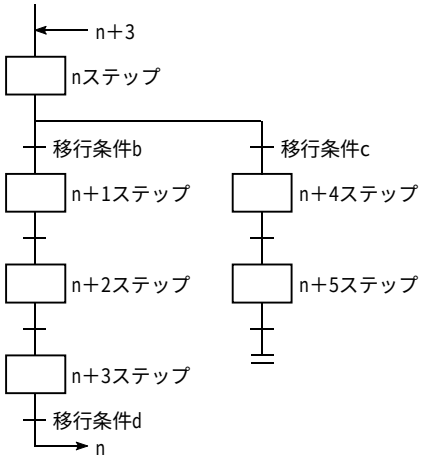


(2) 選択するステップの移行条件が複数同時に成立した場合は，左側に記述されている列を優先して実行します。



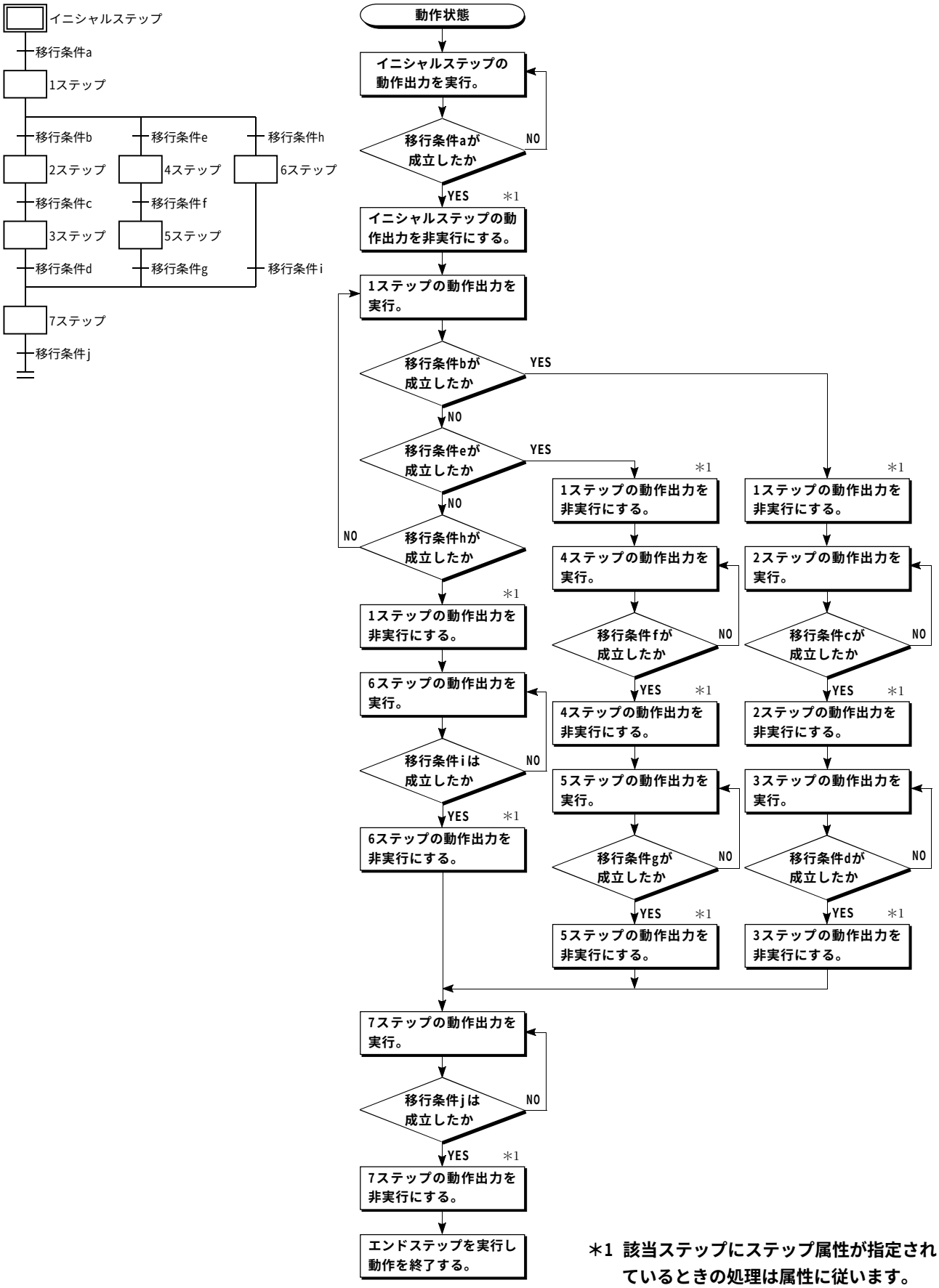
例）移行条件cとdが同時に成立した場合は，n＋2ステップの動作出力を実行します。

(3) 選択移行では，次に示すように結合を省略することができます。



nステップの動作出力時に，移行条件bが成立すると，n＋1ステップからn＋3ステップを順番に実行し，移行条件dが成立するとnステップにジャンプ移行します。(ジャンプ移行については4.3.4項参照)

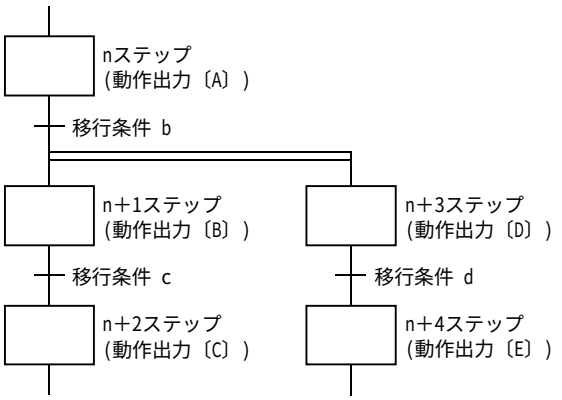
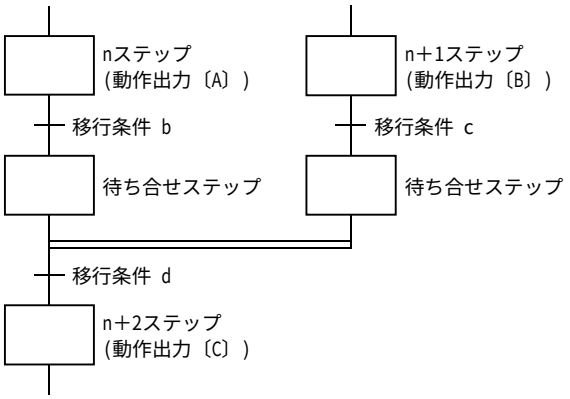
(4) 選択移行の動作状態をフローチャートで説明します。



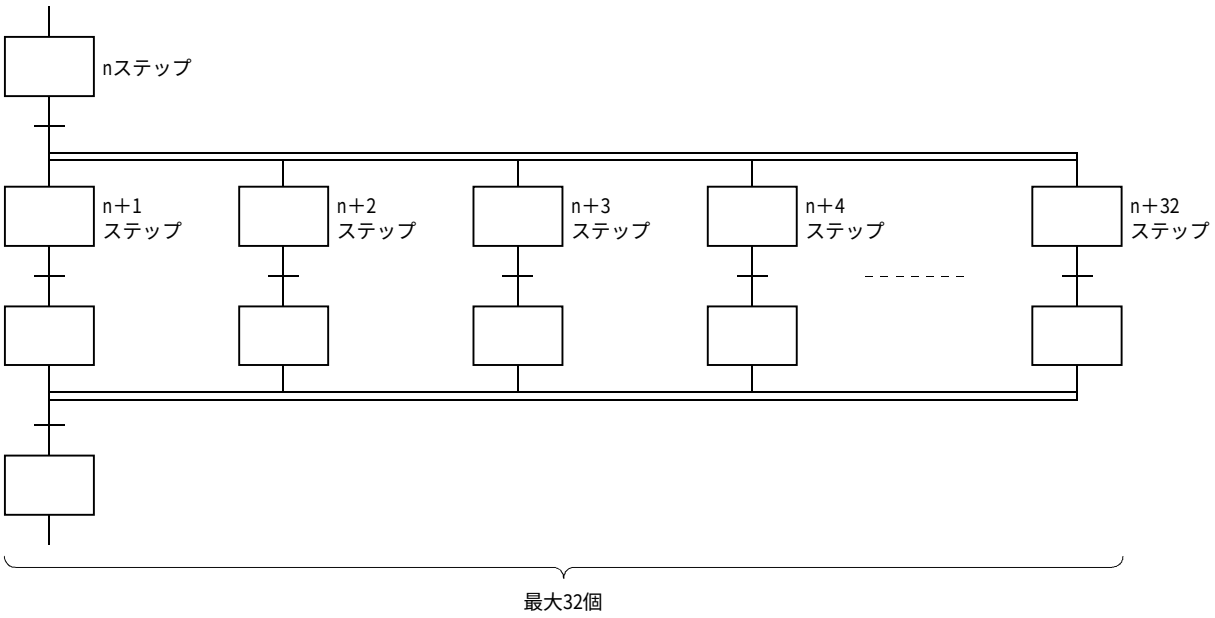
＊1 該当ステップにステップ属性が指定されているときの処理は属性に従います。

4.3.3 並列移行

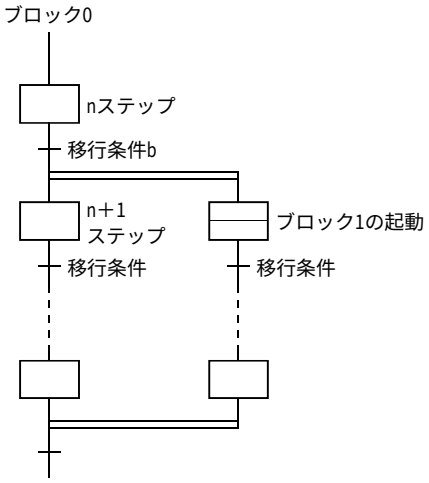
並列移行とは，移行条件成立にて並列につながる複数のステップを同時に実行させる方式です。

分岐		・nステップの動作出力〔A〕を実行時，移行条件bが成立すると，n+1ステップの動作出力〔B〕，n+3ステップの動作出力〔D〕を同時に実行する。 ・移行条件がc成立するとn+2ステップに，移行条件dが成立するとn+4ステップにそれぞれ移行する。
結合		・nステップの動作出力〔A〕，n+1ステップの動作出力〔B〕実行時，移行条件b，移行条件cが成立すると，nステップの動作出力〔A〕，n+1ステップの動作出力〔B〕のそれぞれを非実行にして，待ち合せステップに移行する。 ・待ち合せステップは，並列処理しているステップの同期をとるステップで，並列処理しているすべてのステップが待ち合せステップへ移行することにより移行条件dをチェックし，移行条件dが成立すると，n+2ステップの動作出力〔C〕を実行する。 ・待ち合せステップはダミーステップとして，動作出力回路なしでもかまいません。

(1) 並列移行では，最大32ステップの同時処理を行うことができます。



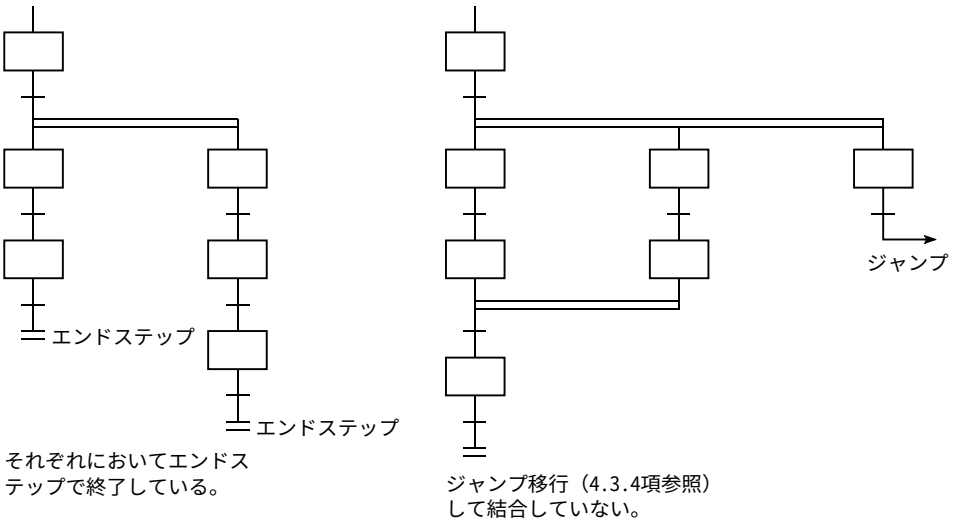
(2) 並列移行により他のブロックの起動を行った場合は，起動元のブロックと起動先のブロックを同時に実行します。（下記の場合，n+1ステップ以降とブロック1を同時に実行）



nステップ実行時に，移行条件bが成立するとn+1ステップの実行およびブロック1の起動を行い，ブロック0，ブロック1を同時に処理します。

(3) 全ブロックにおいて，同時に処理できるステップ数は，最大1280です。
同時処理ステップ数が1280ステップを超えると，エラーとなりシーケンサCPUの処理が停止します。
なお，1ブロック内の活性ステップ数は256です。

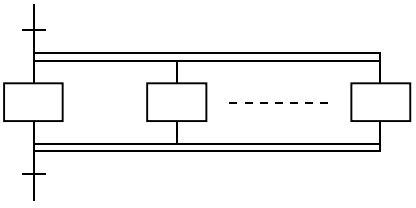
(4) 並列移行を行った場合は，必ず結合を行ってください。
結合を行わない場合，プログラムが作成できません。
例）結合を行わないプログラム（悪い例）



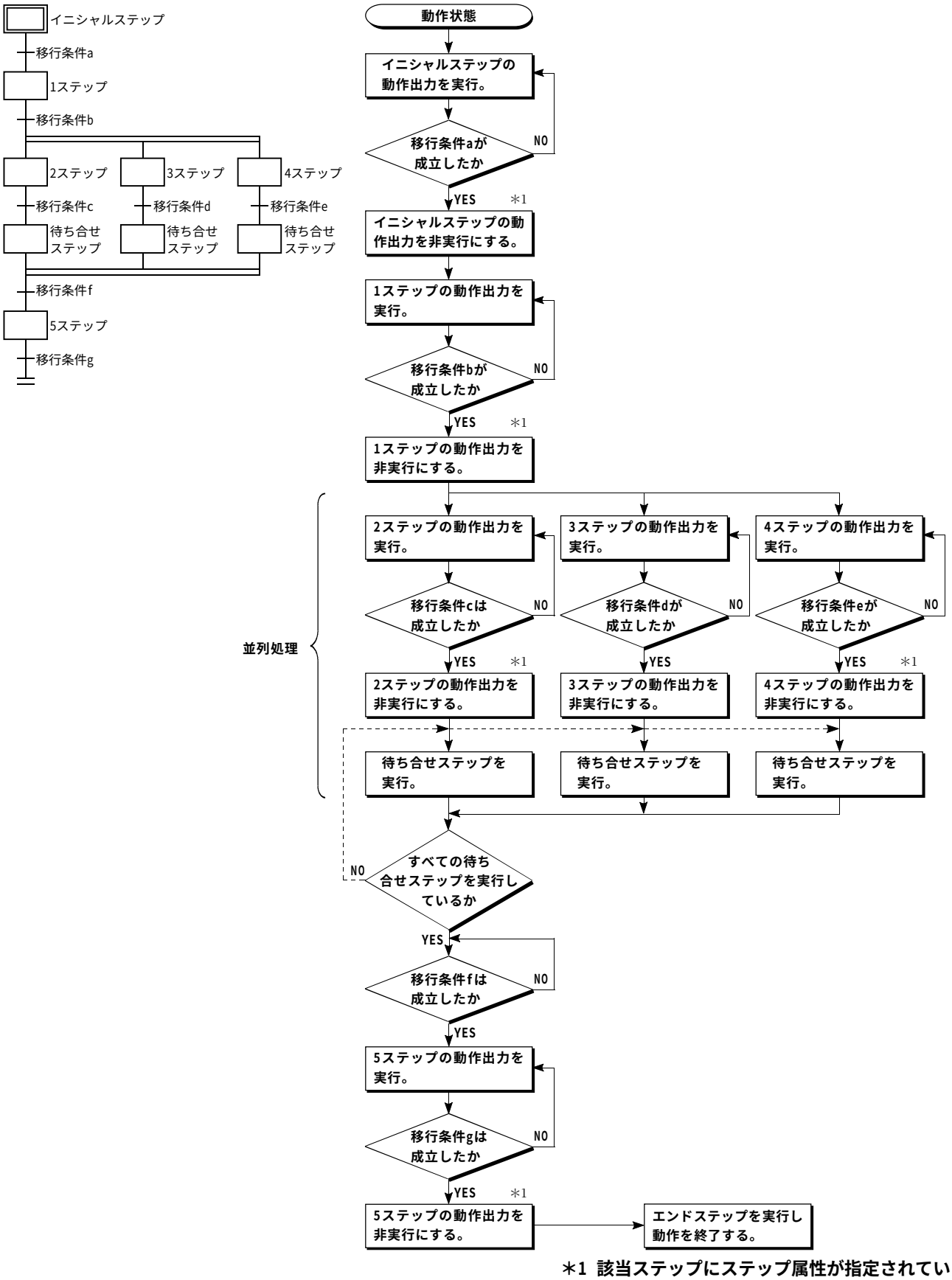
それぞれにおいてエンドステップで終了している。

ジャンプ移行（4.3.4項参照）して結合していない。

(5) 結合の前には，必ず待ち合せステップを作成してください。
ただし，下記に示すように各並列移行列における処理ステップがそれぞれ1個のみのプログラム（並列移行の分岐から結合までの間に移行条件のないプログラム）の場合は，待ち合せステップを作成する必要はありません。



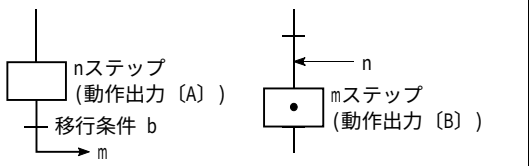
(4) 並列移行の動作状態をフローチャートで説明します。



＊1 該当ステップにステップ属性が指定されているときの処理は属性に従います。

4.3.4 ジャンプ移行

ジャンプ移行とは，移行条件成立にて同一ブロック内の指定したステップに実行を移行する方式です。

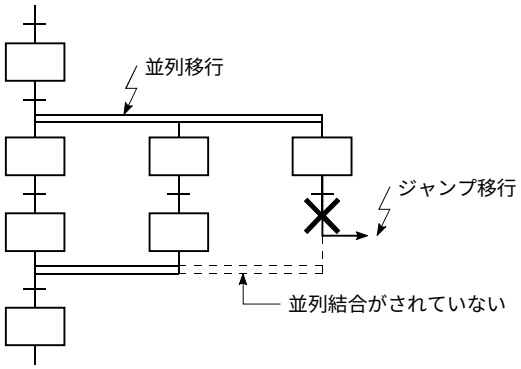


・nステップの動作出力〔A〕実行時，移行条件bが成立すると，動作出力〔A〕を非実行にし，mステップの動作出力〔B〕を実行する。

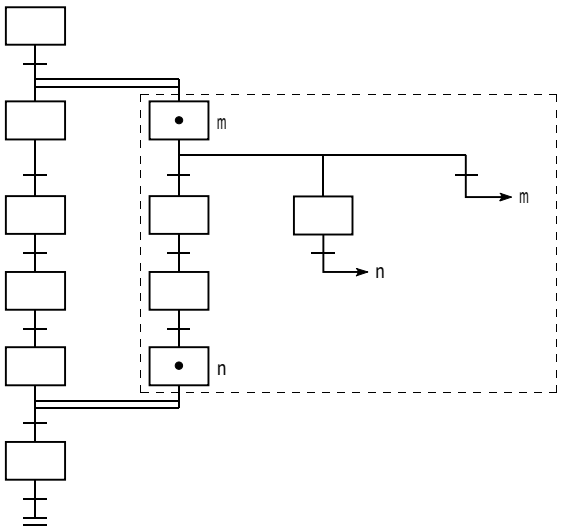
(1) ジャンプ移行は，1ブロック内における使用個数に制限はありません。

(2) 並列移行内でのジャンプ移行は，分岐したそれぞれの縦方向でのジャンプのみ可能です。分岐した別の縦の回路へのジャンプ移行や並列分岐から抜け出すジャンプ移行のプログラムは作成できません。

例）並列分岐から抜け出すプログラム（悪い例）



例）分岐から結合までの縦方向内でのジャンプ移行プログラム（良い例）



分岐から結合までの範囲でジャンプしており作成できます。

4.3.5 イニシャルステップが複数ステップのときの移行処理

イニシャルステップが複数のステップのブロックを作成したときの移行処理について説明します。

なお，イニシャルステップが複数のときの結合は選択結合のみ可能です。

(1) ブロック起動時の活性ステップ

イニシャルステップが複数のステップのブロックに起動をかけたときの活性ステップは起動方法により次のようになります。

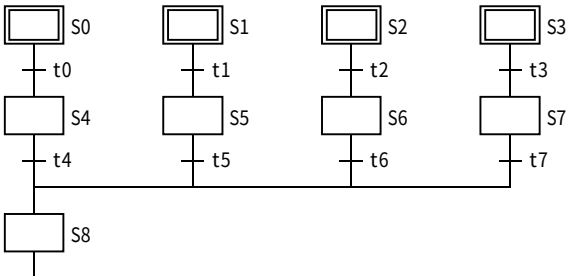
- ブロック起動ステップが（⊟，⊟）により起動をかけたとき
- SFC制御命令のブロック起動命令(SET BLm)により起動をかけたとき
- SFC用情報レジスタのブロック起動終了ビットにより強制起動をかけたとき

→ イニシャルステップすべてが活性する

- SFC制御命令のステップ制御命令(SET BLm\Sn,SET Sn)によりイニシャルステップのいずれかを指定したとき

→ 指定ステップのみ活性する

(2) イニシャルステップが複数ステップ活性した時の移行処理



イニシャルステップが複数ステップ活性しているブロックを選択結合した場合，結合の直前の移行条件のいずれか1つが成立すると結合の直後のステップが活性します。
上記プログラム例では移行条件t4～t7のいずれかが成立するとステップ8(S8)が活性します。

結合直後のステップが活性後，結合直前の他の移行条件が成立したときは後追い機能として再度活性させる処理を行います。

なお，結合直後のステップ（上記例ではS8）が活性状態のとき他の移行条件が成立したときの処理は，パラメータのSFC設定の“活性中ステップへのステップ移行時（ステップ2重起動時）の運転モード”（4.7.3項参照）により，停止／待機／移行が選択できます。

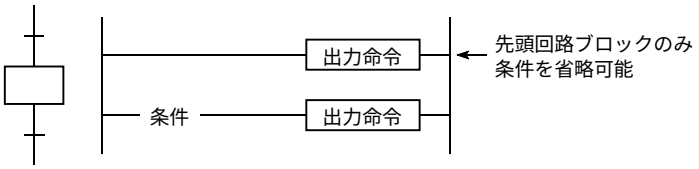
4.3.6 動作出力（ステップ）／移行条件シーケンスプログラム作成上の注意事項

動作出力（ステップ）および移行条件のシーケンスプログラム作成上の注意事項について説明します。

(1) ステップのシーケンスプログラム

(a) ステップのシーケンスプログラム表現方法

ステップのシーケンスプログラムをラダー回路で表現すると次のようになります。



備　考

ステップにシーケンスプログラムを作成しない場合でもエラーとはなりません。
この場合は，該当ステップのすぐ次の移行条件が成立するまで無処理となります。

(b) シーケンスプログラム容量

ステップに記述できるシーケンスプログラム容量は次のようになります。

・1ステップあたり最大4Kシーケンスステップ
・1ブロック合計で最大4Kシーケンスステップ

(c) 使用可能命令

下記に示す使用できない命令を除いて，すべての命令が使用可能です。

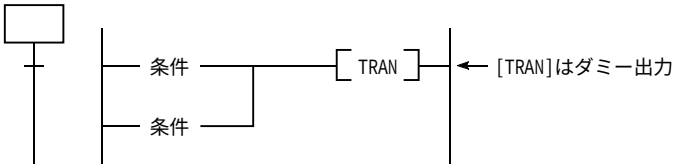
使用できない命令一覧

分　類	命令記号	シンボル	機　　能	備　　考
マスタコントロール	MC	MC N□ 第1_D	マスタコントロールセット	
	MCR	MCR N□	マスタコントロールリセット	
終了	FEND	FEND	メインルーチンプログラム終了	
	END	END	シーケンスプログラム終了	
プログラム分岐	CJ	CJ P□	条件ジャンプ	ラベルPも使用不可
	SCJ	SCJ P□	ディレイジャンプ	
	JMP	JMP P□	無条件ジャンプ	
	RCJ	RCJ (S)	相対ジャンプ	
	ACJ	ACJ (S)	絶対ジャンプ	
	GOEND	GOEND	ENDへジャンプ	
プログラム制御	IRET	IRET	割込みプログラムからの復帰	ラベルIも使用不可
構造化	BREAK	BREAK (D) P□	繰り返し強制終了	
	RET	RET	サブルーチンからの復帰	
デバッグ故障診断	CHKST	CHKST	CHK命令スタート	
	CHK	CHK	特定フォーマット故障チェック	
	CHKCIR	CHKCIR	チェックパターンの変更始め	
	CHKEND	CHKEND	チェックパターンの変更終り	
SFC専用命令	SFCP	SFCP	SFCプログラム開始	
	SFCPEND	SFCPEND	SFCプログラム終了	
	BLOCK	BLOCK (S)	SFCブロック開始	
	BEND	BEND	SFCブロック終了	
	STEP? (?=N,D,SC,SE,ST,R,C,G,I,ID,ISC,ISE,IST,IR)	STEP? (S)	SFCステップ開始	
	TRAN? (?=L,O,OA,OC,OCA,A,C,CA,CO,COC)	TRAN? (S)	SFC移行開始	
	TAND	TAND (S)	SFC結合チェック	
	TSET	TSET (S)	SFC移行先指定	
	SEND	SEND	SFCステップ終了	

(2) 移行条件のシーケンスプログラム

(a) 移行条件のシーケンスプログラム表現方法

移行条件のシーケンスプログラムをラダー回路で表現すると次のようになります。



(b) シーケンスプログラム容量

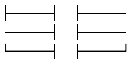
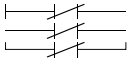
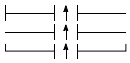
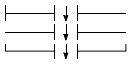
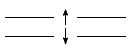
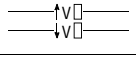
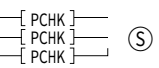
各移行条件に作成するシーケンスプログラム容量は，次のようになります。

・1移行条件あたり最大4Kシーケンスステップ

・1ブロックあたり最大4Kシーケンスステップ

(c) 使用可能命令

移行条件のシーケンスプログラムに使用可能な命令を示します。

分　類	命令記号	シンボル	機　　能	備　考
接点	LD AND OR		演算開始（a接点） 直列接続（a接点） 並列接続（a接点）	
	LDI ANI ORI		演算開始（b接点） 直列接続（b接点） 並列接続（b接点）	
接点	LDP ANDP ORP		立上がりパルス演算開始 立上がりパルス直列接続 立上がりパルス並列接続	
	LDF ANDF ORF		立下がりパルス演算開始 立下がりパルス直列接続 立下がりパルス並列接続	
結合	ANB ORB		回路ブロック直列接続 回路ブロック並列接続	
	INV		演算結果反転	
	MEP MEF		演算結果立上がりパルス化（ステップ記憶） 演算結果立下がりパルス化（ステップ記憶）	
	EGP EGF		演算結果立上がりパルス化（メモリ記憶） 演算結果立下がりパルス化（メモリ記憶）	
比較演算	LD□ AND□ OR□	LD□ AND□ ⓢ1 ⓢ2 OR□ □(=,<>,>,>=,<,<=)	BIN16ビットデータ比較	
	LDD□ ANDD□ ORD□	LDD□ ANDD□ ⓢ1 ⓢ2 ORD□ □(=,<>,>,>=,<,<=)	BIN32ビットデータ比較	
	LDE□ ANDE□ ORE□	LDE□ ANDE□ ⓢ1 ⓢ2 ORE□ □(=,<>,>,>=,<,<=)	浮動小数点データ比較	
	LD$□ AND$□ OR$□	LD$□ AND$□ ⓢ1 ⓢ2 OR$□ □(=,<>,>,>=,<,<=)	文字列データ比較	
接点 (プログラム実行状態チェック)	LDPCHK ANDPCHK ORPCHK		演算開始（a接点） 直列接続（a接点） 並列接続（a接点）	

4.4 SFCプログラムを命令で制御する（SFC制御命令）

SFC制御命令とは，ブロック・ステップの活性状態チェックや，強制起動・終了などを行うことができる命令です。

SFC制御命令は，SFC図記号で作成したSFCプログラムと組み合わせて使用することによりSFCプログラムの制御が容易になります。

SFC制御命令の種類とその機能について説明します。

名　称	ラダー表現				機　能
ステップ活性チェック命令	(LD,AND,OR, LDI,ANI,ORI)	Sn		*1	・指定ブロックの指定ステップが活性か非活性をチェックする。
	(LD,AND,OR, LDI,ANI,ORI)	BLm\Sn			
強制移行チェック命令	(LD,AND,OR, LDI,ANI,ORI)	TRn		*1	・指定ブロックの指定ステップが移行制御命令により移行条件が強制的に成立しているか否かをチェックする。
	(LD,AND,OR, LDI,ANI,ORI)	BLn\TRn			
ブロック活性チェック命令	(LD,AND,OR, LDI,ANI,ORI)	BLm			・指定ブロックが活性か非活性かをチェックする。
活性ステップ一括読出命令	MOV(P)	K4Sn	Ⓓ	*1	・指定ブロックの活性ステップ状態をビット情報として指定デバイスへ読み出す。
	MOV(P)	BLm\K4Sn	Ⓓ		
	DMOV(P)	K8Sn	Ⓓ	*1	
	DMOV(P)	BLm\K8Sn	Ⓓ		
	BMOV(P)	K4Sn	Ⓓ Kn	*1	
	BMOV(P)	BLm\K4Sn	Ⓓ Kn		
ブロック起動命令	SET	BLm			・指定ブロックを単独で強制的に起動（活性）させ，イニシャルステップから実行させる。
ブロック終了命令	RST	BLm			・指定ブロックを強制的に終了（非活性）にする。
ブロック停止命令	PAUSE	BLm			・指定ブロックを一時停止状態にする。
ブロック再開命令	RSTART	BLm			・指定ブロックの一時停止を解除し停止ステップから実行を再開させる。
ステップ制御命令	SET	Sn		*1	・指定ブロックを単独で強制的に起動（活性）させ指定ステップから実行させる。
	SET	BLm\Sn			
	RST	Sn		*1	・指定ブロックの指定ステップを強制的に非活性にする。
	RST	BLm\Sn			
	SCHG	Ⓓ		*2	・命令実行ステップを非活性にし，指定ステップを活性にする。

名　称	ラダー表現		機　能
移行制御命令	SET	TRmn ＊1	・指定ブロックの指定移行条件を強制的に成立させる。
	SET	BLm\TRn	
	RST	TRn ＊1	・指定ブロックの指定移行条件の強制移行を解除する。
	RST	BLm\TRn	
ブロック切替命令	BRSET	Ⓢ	・SFC制御命令のうち＊1の命令の対象ブロックを指定する。
サブルーチンコール命令	XCALL	Pn	・命令実行条件がONであれば常時サブルーチンコールを実行，ON→OFF時はOFF実行を1回のみ実行。
プログラム実行状態チェック命令	(LD,AND,OR)	PCHK“プログラム名”	・指定プログラムが実行状態か否かをチェックする。
タイムチェック命令	TIMCHK	Ⓢ1 Ⓢ2 Ⓓ	・指定条件が成立後の時間を計測し，設定時間が経過すると出力デバイスに指定したデバイスをONさせる。

＊1：ブロック切替命令(BRSET)で指定したブロックが命令実行対象ブロックとなります。
(デフォルトは0ブロックまたは自ブロックが対象）・・・・詳細は4.4.11項参照）

＊2：SFCプログラムのステップでのみ使用可能
SFCプログラム以外のシーケンスプログラムで実行するとエラーとなります。

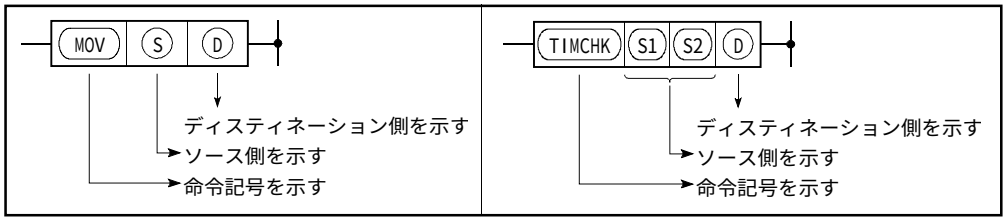
ポイント

4.4.1項以降の各命令の説明で記載している表の見方は次のようになります。

	使用可能デバイス										データ型	命令使用プログラム			実行対象先		
	内部デバイス(システム,ユーザ)		ファイルレジスタ	MELSECNET/10ダイレクトJ□\□		特殊機能ユニット	インデックス	定数	拡張SFC	その他		シーケンスプログラム	SFCプログラム		ブロック	ステップ	移行条件
	ビット	ワード	R	ビット	ワード	U□\G□	Z□	K,H	BLm\Sn	Sn			ステップ	移行条件			
Ⓢ									○	○	BIN16/BIN32	○	○			○	
Ⓓ			○								BIN16/BIN32						

①　②　③　④　⑤

①…回路上でのシンボル図を示します。



ディスティネーション(destination) ･･･････ 演算後のデータの行き先を示します。
ソース(source) ･･･････････････････････ 演算前にデータを格納します。

②…使用可能デバイスを示します。
・○印のデバイスが該当命令で使用可能です。
デバイスの使用区分は次のとおりです。

デバイス区分	内部(システム,ユーザ)		ファイルR	NET/10ダイレクトJ□\□		特殊ユニットU□\G□	インデックスZ□	定数	その他
	ビット	ワード		ビット	ワード				
使用可能デバイス	FX,FY,S,SM,X,Y,M,L,F,V,B,T,C,SB	A,VD,SD,T,C,D,W,SW,FD,ST	R,ZR	J□\X J□\Y J□\B J□\SB	J□\W J□\SW	U□\G	Z	10進定数 16進定数 実数定数 文字列定数	P,I,J,U,DX,DY,N,BL,TR,BL\S

・定数欄，拡張SFC欄，その他欄にデバイス名が記載されている場合はそのデバイスのみ使用可能です。
例）定数欄に“K,H”と記載されているとき
10進定数(K)，16進定数(H)のみ指定可能
実数定数(E)，文字列定数($)は指定不可

③…指定デバイスのデータ型を示します。
・ビット ･･･････ ビットデータを取り扱うことを示す
・BIN16 ･･･････ 16ビットBIN値を取り扱うことを示す　　1ワード使用
・BIN32 ･･･････ 32ビットBIN値を取り扱うことを示す　　2ワード使用
・文字列 ･･･････ 文字列データを取り扱うことを示す　　ワード数可変
・デバイス ····· デバイス名，先頭デバイスを扱うことを示す　　ワード数可変

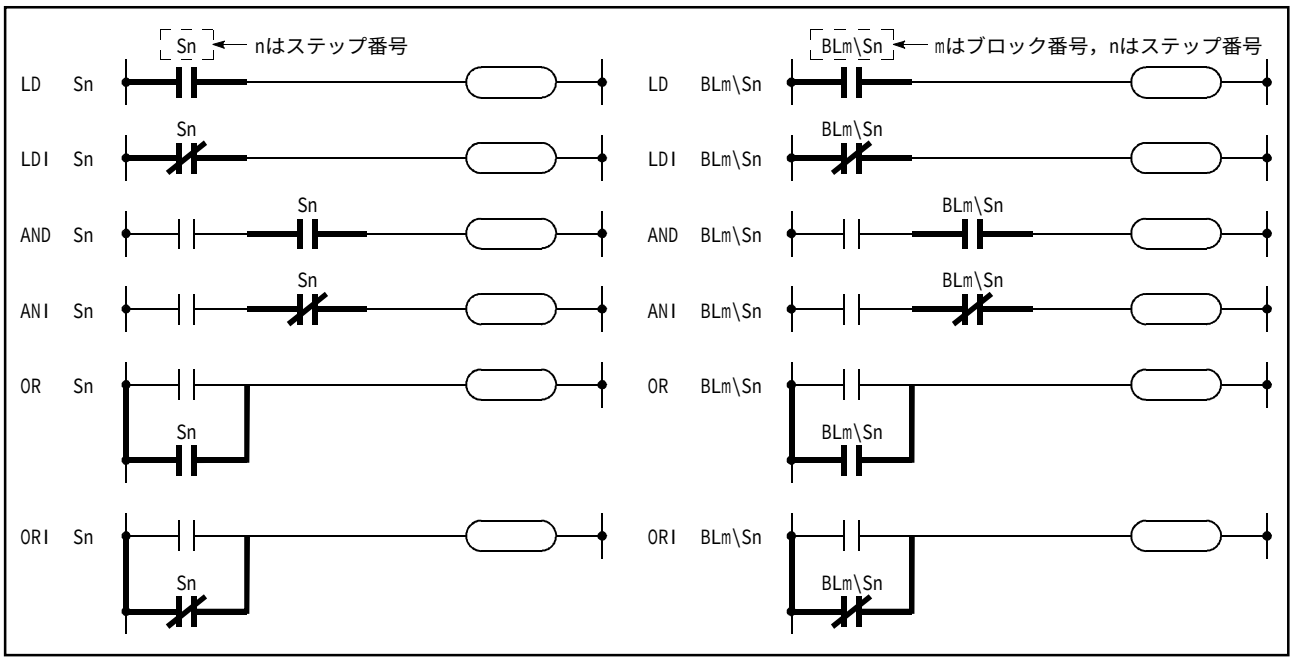
④…該当命令を使用可能なプログラムの種類を示します。

⑤…該当命令による要求先を示します。

4.4.1 ステップ活性チェック命令(LD,LDI,AND,ANI,OR,ORI)

	使用可能デバイス										データ型	命令使用プログラム			実行対象先		
	内部デバイス(システム,ユーザ)		ファイルレジスタ	MELSECNET/10ダイレクト		特殊機能ユニット	インデックス	定数	拡張	その他		シーケンスプログラム	SFCプログラム		ブロック	ステップ	移行条件
	ビット	ワード	R	ビット	ワード	U□\G□	Z□	K,H	SFC BLm\Sn				ステップ	移行条件			
Ⓢ	⊛								○		デバイス名	○	○	○		○	

⊛：Snのみ可　　＊ 拡張SFC，その他のmはブロック番号，nはステップ／移行条件番号



機　能

(1) 指定ブロックの指定ステップが活性状態か否かをチェックします。

(2) 該当ステップが活性状態であれば，a接点命令は接点がONし，b接点命令は接点がOFFします。

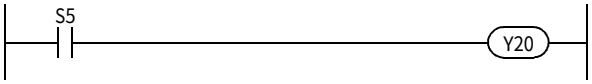
(3) 自ブロック内のステップを指定するときは“Sn”,他のブロックのステップを指定するまたはシーケンスプログラムで命令実行時は“BLm\Sn”でプログラミングしてください。

(4) 該当ステップがSFCプログラムに存在しない場合は常時OFFとなります。

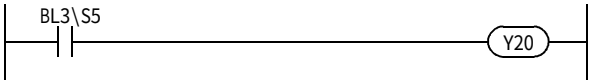
プログラム例

(1) 3ブロックの5ステップの活性状態をチェックし，活性になったときY20をONさせるプログラム。

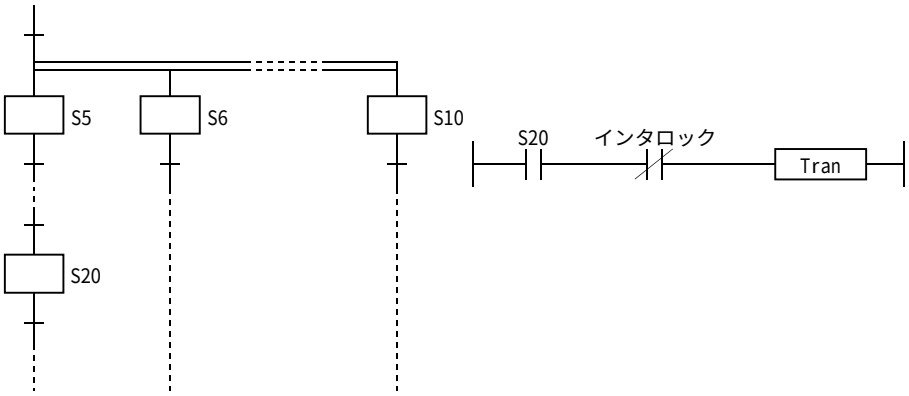
自ブロック内のステップを指定するとき



他のブロックのステップを指定するとき



(2) 並列分岐で他のステップと同期をとって移行させるプログラム。



関連命令

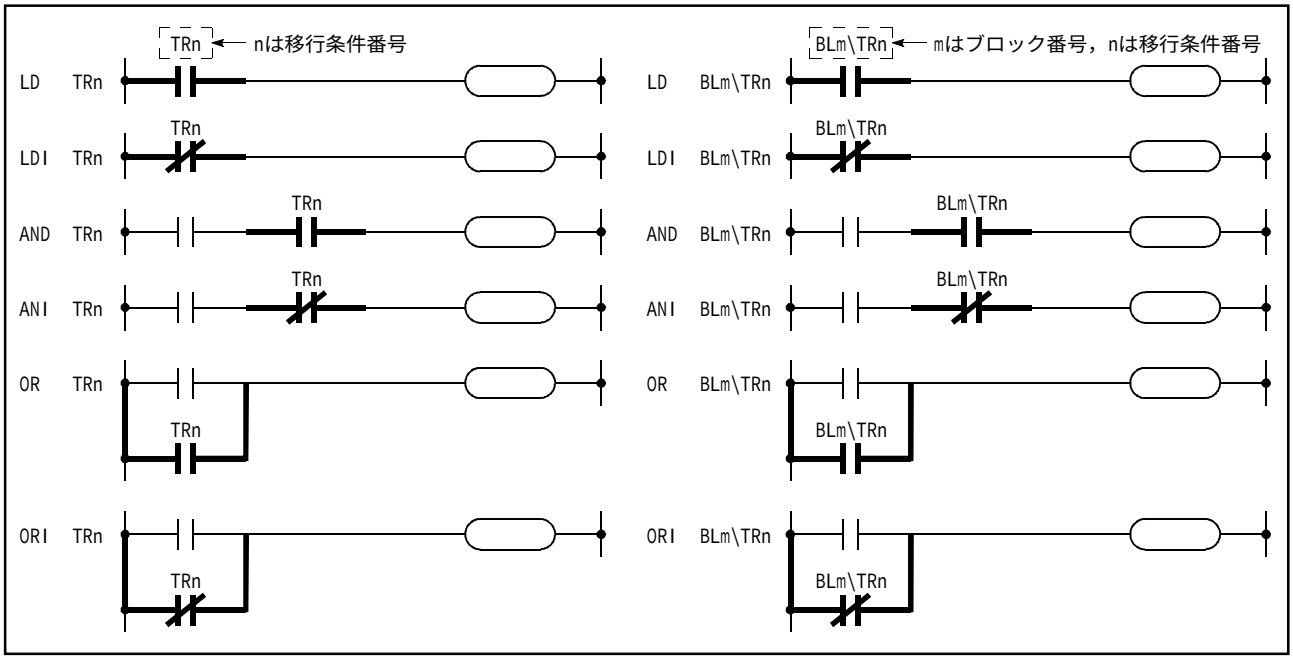
① SFC制御命令

- ブロック切替命令(BRSET) ····· 4.4.11項参照
- ステップ制御命令(SCHG) ····· 4.4.10項参照
- 活性ステップ一括読出命令(MOV(P),DMOV(P),BMOV(P)) ··· 4.4.4項参照

4.4.2 強制移行チェック命令

	使用可能デバイス										データ型	命令使用プログラム			実行対象先		
	内部デバイス(システム,ユーザ)		ファイルレジスタ	MELSECNET/10ダイレクト		特殊機能ユニット	インデックス	定数	拡張SFC	その他		シーケンスプログラム	SFCプログラム		ブロック	ステップ	移行条件
	ビット	ワード	R	ビット	ワード	U□\G□	Z□	K,H	BLm\TRn	TRn			ステップ	移行条件			
ⓢ									○	○	デバイス名	○	○	○			○

＊ 拡張SFC，その他のmはブロック番号，nはステップ／移行条件番号



機　能

(1) 指定ブロックの指定移行条件が，強制移行に指定されているか否かをチェックします。

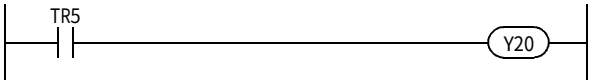
(2) 該当移行条件が強制移行に指定されておれば，a接点命令は接点がONし，b接点命令は接点がOFFします。

(3) 自ブロック内のステップを指定するときは“TRn”,他のブロックのステップを指定するまたはシーケンスプログラムで命令実行時は“BLm\TRn”でプログラミングしてください。

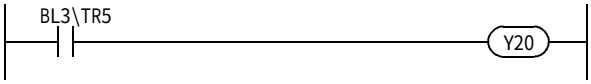
(4) 該当移行条件がSFCプログラムに存在しない場合は常時OFFとなります。

プログラム例　　(1) 3ブロックの移行条件5が強制移行に指定されているかをチェックし，指定されている場合Y20をONさせるプログラム。

自ブロック内の移行条件番号を指定するとき



他のブロックの移行条件番号を指定するとき



関連命令

① SFC制御命令

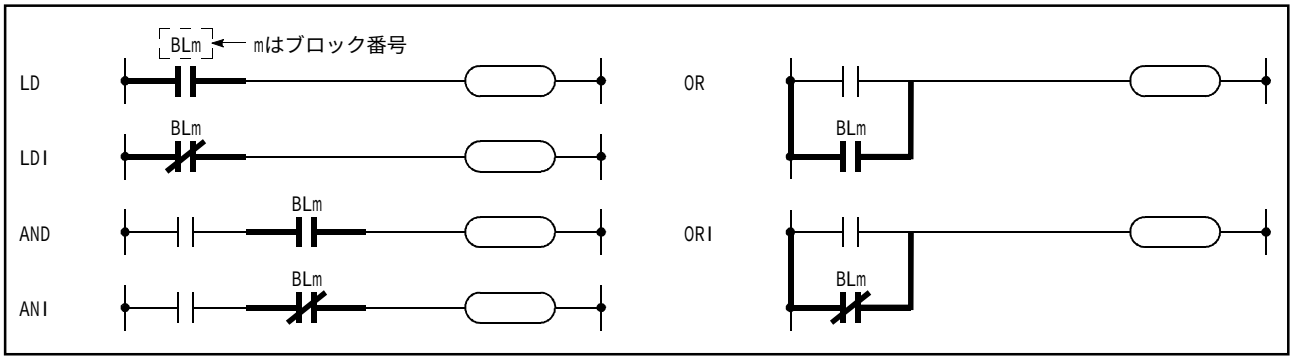
・移行制御命令 (SET TRn, SET BLm\TRn / RST TRn, RST BLm\TRn) ···· 4.4.9項参照

・ブロック切替命令(BRSET) ····· 4.4.11項参照

4.4.3 ブロック活性チェック命令(BLm)

	使用可能デバイス										データ型	命令使用プログラム			実行対象先		
	内部デバイス(システム,ユーザ)		ファイルレジスタ	MELSECNET/10ダイレクト		特殊機能ユニット	インデックス	定数	拡張	その他		シーケンスプログラム	SFCプログラム		ブロック	ステップ	移行条件
	ビット	ワード	R	ビット	ワード	U□\G□	Z□	K,H	S F C	BLm			ステップ	移行条件			
ⓢ										○	デバイス名	○	○	○	○		

＊ 拡張SFC，その他のmはブロック番号，nはステップ／移行条件番号



機　能

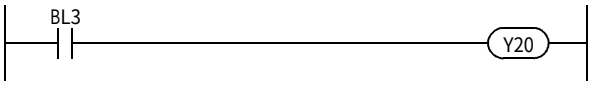
(1) 指定ブロックが活性か否かをチェックします。

(2) 該当ブロックが活性状態であれば，a接点命令は接点がONし，b接点命令は接点がOFFします。

(3) 該当ブロックがSFCプログラムに存在しない場合は常時OFFとなります。

プログラム例

(1) 3ブロックが活性かをチェックし，活性であればY20をONさせるプログラム。



関連命令

① SFC制御命令
- ブロック起動命令(SET BLm)，ブロック終了命令(RST BLm) ･･･ 4.4.6項参照

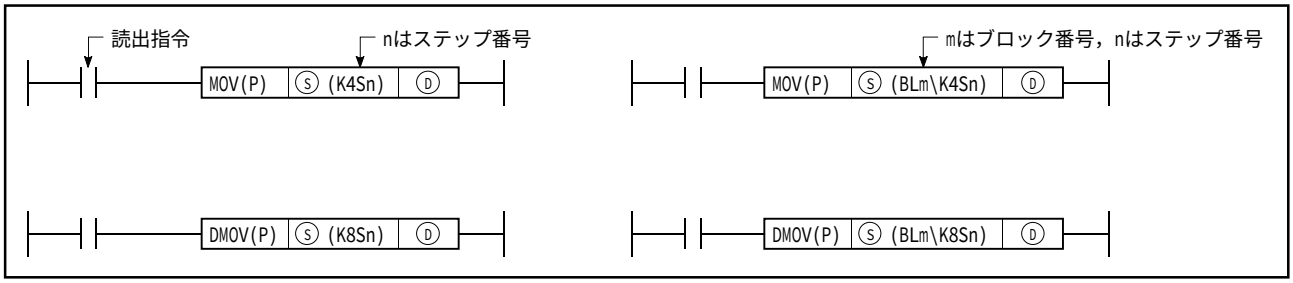
② SFC図記号
- ブロック起動ステップ(□n,□n) ･･･････････････････････ 4.2.8項，4.2.9項参照

③ SFC用情報レジスタ
- ブロック起動終了ビット ･･･････････････････････････ 4.5.1項参照

4.4.4 活性ステップ一括読出命令(MOV,DMOV)

	使用可能デバイス										データ型	命令使用プログラム			実行対象先		
	内部デバイス(システム,ユーザ)		ファイルレジスタ	MELSECNET/10ダイレクトJ□\□		特殊機能ユニットU□\G□	インデックスZ□	定数K,H	拡張SFC BLm\Sn	その他		シーケンスプログラム	SFCプログラム		ブロック	ステップ	移行条件
	ビット	ワード	R	ビット	ワード								ステップ	移行条件			
Ⓢ	⊛								○	○	BIN16/BIN32	○	○			○	
Ⓓ	○																

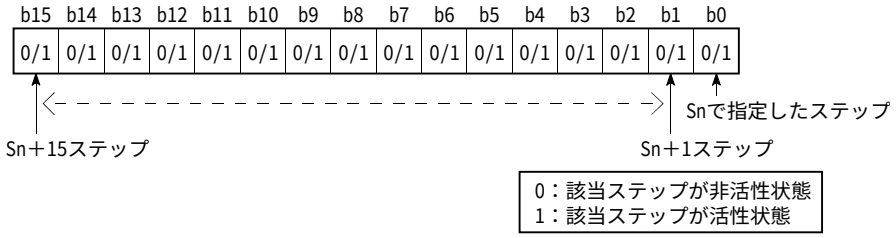
⊛：Snのみ可　　＊ 拡張SFC，その他のmはブロック番号，nはステップ／移行条件番号



機　能

(1) 指定ブロックのステップ活性状態を一括で読み出します。

(2) 読み出した結果は，Ⓓに指定したデバイスへ次のように格納されます。

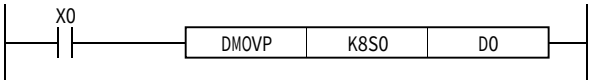


(3) 該当ステップがSFCプログラムに存在しない場合は常時OFFとなります。

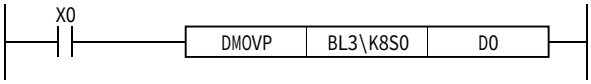
プログラム例

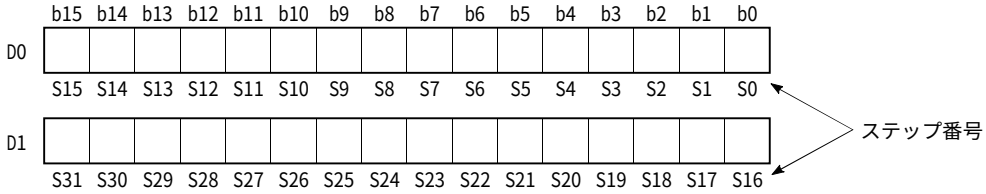
(1) ブロック3の活性ステップをX0がONしたときにステップ0から32ステップ分読み出すプログラム。

自ブロック内のステップを指定するとき



他のブロックのステップを指定するとき





関連命令

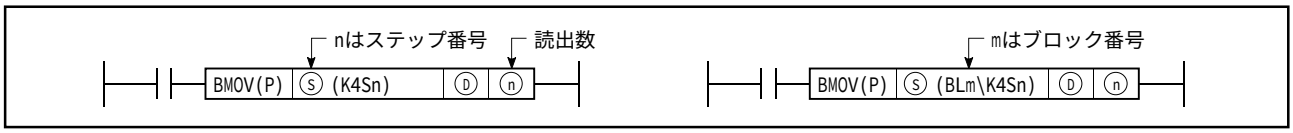
① SFC制御命令

- ブロック切替命令(BRSET) ・・・・・・・・・・・4.4.11項参照
- ステップ活性チェック命令(Sn) ・・・・・・4.4.1項参照
- 活性ステップ一括読出命令(BMOV) ・・・・4.4.5項参照

4.4.5 活性ステップ一括読出命令(BMOV)

	使用可能デバイス										データ型	命令使用プログラム			実行対象先		
	内部デバイス(システム,ユーザ)		ファイルレジスタ	MELSECNET/10ダイレクトJ□\□		特殊機能ユニットU□\G□	インデックスZ□	定数K,H	拡張SFC BLm\Sn	その他Sn		シーケンスプログラム	SFCプログラム		ブロック	ステップ	移行条件
	ビット	ワード	R	ビット	ワード								ステップ	移行条件			
ⓢ	⊛								○		BIN16	○	○			○	
ⓓ	○																
ⓝ								○									

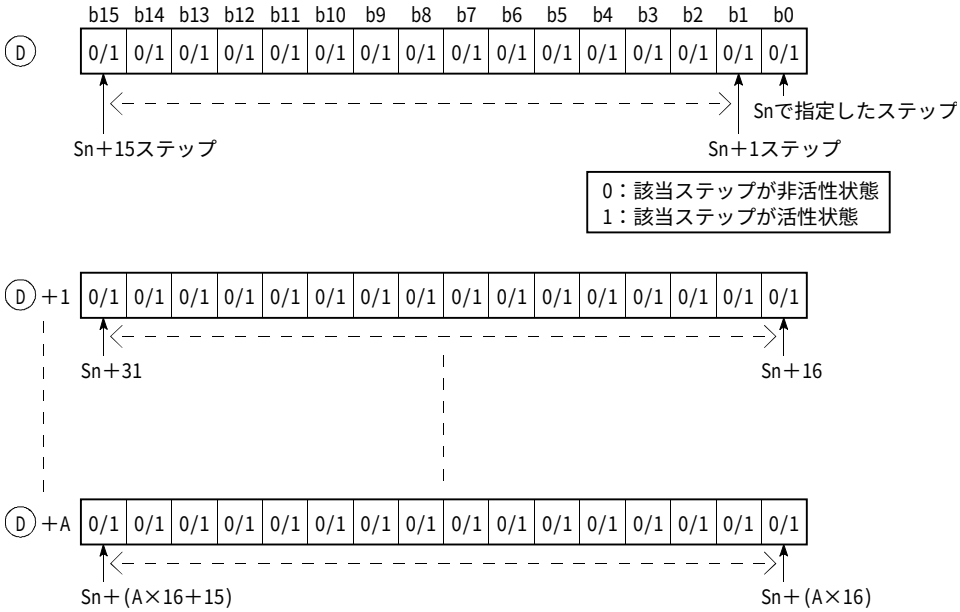
⊛：Snのみ可　　＊ 拡張SFC，その他のmはブロック番号，nはステップ／移行条件番号



機　能

(1) 指定ブロックのステップ活性状態を指定ワード分一括で読み出します。

(2) 読み出した結果は，ⓓに指定したデバイスへ次のように格納されます。

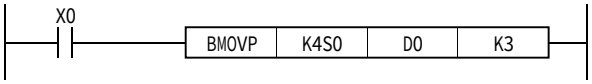


(3) 該当ステップがSFCプログラムに存在しない場合は常時OFFとなります。

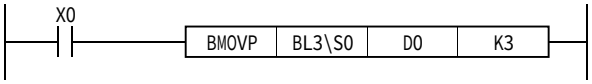
プログラム例

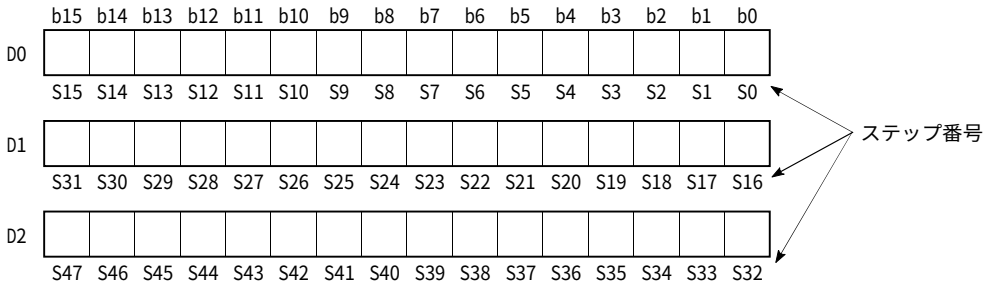
(1) ブロック3の活性ステップ状態をX0がONしたときにステップ0から3ワード分D0からへ読み出すプログラム。

自ブロック内のステップを指定するとき



他のブロックのステップを指定するとき





関連命令

① SFC制御命令

- **ブロック切替命令(BRSET) ····· 4.4.11項参照**
- **ステップ活性チェック命令(Sn) ····· 4.4.1項参照**
- **活性ステップ一括読出命令(MOD,DMOV) ···· 4.4.4項参照**

4.4.6 ブロック起動・終了命令(SET,RST)

	使用可能デバイス										データ型	命令使用プログラム			実行対象先		
	内部デバイス(システム,ユーザ)		ファイルレジスタ	MELSECNET/10ダイレクト		特殊機能ユニット	インデックス	定数	拡張SFC	その他		シーケンスプログラム	SFCプログラム		ブロック	ステップ	移行条件
	ビット	ワード	R	ビット	ワード	U□\G□	Z□	K,H	BLm\Sn BLm\TRn	BLm			ステップ	移行条件			
Ⓓ										○	デバイス名	○	○		○		

＊ 拡張SFC，その他のmはブロック番号，nはステップ／移行条件番号

機　能

(1) SET BLm

① 指定ブロックを単独で強制的に活性させイニシャルステップから実行させます。
イニシャルステップが複数ステップの場合すべてのイニシャルステップが活性します。
SFC用情報レジスタのブロック起動終了ビットが設定されている場合，該当ビットデバイスはOFFからONに変化します。

② 命令実行時，指定ブロックがすでに活性状態の場合は命令を無視（NOP命令相当）して処理を続行します。

(2) RST BLm

① 指令ブロックを単独で強制的にブロックエンド処理をさせ非活性にします。
SFC用情報レジスタのブロック起動終了ビットが設定されている場合，該当ビットデバイスはONからOFFに変化します。

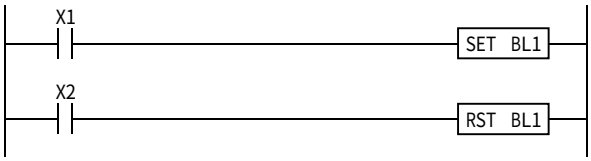
② 命令実行時，指定ブロックが非活性の場合は何も変化しません。

演算エラー

・指定ブロックが存在しないとき。‥‥エラーNo.4621

プログラム例

(1) X1がONしたときブロック1を強制的に活性させ，X2がONしたときブロック1を強制的に終了させ非活性にするプログラム。



関連命令

① SFC図記号
・ブロック起動ステップ　⊟，⊟ ‥‥4.2.8項，4.2.9参照

② SFC用情報レジスタ
・ブロック起動終了ビット ‥‥‥‥‥4.5.1項参照

4.4.7 ブロック停止・再開命令(PAUSE,RSTART)

	使用可能デバイス										データ型	命令使用プログラム			実行対象先		
	内部デバイス(システム,ユーザ)		ファイルレジスタ	MELSECNET/10ダイレクトJ□\□		特殊機能ユニットU□\G□	インデックスZ□	定数K,H	拡張SFC BLm\Sn BLm\TRn	その他BLm		シーケンスプログラム	SFCプログラム		ブロック	ステップ	移行条件
	ビット	ワード	R	ビット	ワード								ステップ	移行条件			
Ⓓ										○	デバイス名	○	○		○		

＊ 拡張SFC，その他のmはブロック番号，nはステップ／移行条件番号

機　能　　(1) PAUSE

① 指定ブロックを一時停止状態にします。

② 命令実行時の停止タイミングおよびOUT命令によるコイル出力状態は設定により次のようになります。

パラメータのブロック停止時の出力モード設定	出力モード用特殊リレーSM325の状態	ブロック停止モードビットの状態	動作内容	
			動作保持ステップ以外の活性ステップ	活性している動作保持ステップ
コイル出力OFF・コイル出力保持	OFF（コイル出力OFF）	OFFまたは設定なし（即停止）	・停止要求後，最初に該当ブロックの処理実行時コイル出力をOFFにして停止する。	
		ON（移動後停止）	・停止要求後，移行条件が成立するとコイル出力をOFFにして停止する。 ・複数ステップ活性時は，移行条件が成立したステップから順次停止する。	・停止要求後，最初に該当ブロックの処理実行時コイル出力をOFFにして停止する。
コイル出力保持	ON（コイル出力保持）	OFFまたは設定なし（即停止）	・停止要求後，最初に該当ブロックの処理実行時にコイル出力を保持して停止する。	
		ON（移行後停止）	・停止要求後，移行条件が成立するとコイル出力を保持して停止する。 ・複数ステップ活性時は，移行条件が成立したステップから順次停止する。	・停止要求後，最初に該当ブロックの処理実行時コイル出力を保持して停止する。

ポイント

(1) コイル保持ステップは，停止要求後最初に該当ブロックの処理実行時に非活性となります。

(2) 特殊リレーM325は，SFCプログラム実行時にシステムがパラメータの設定に合わせ“コイル出力OFF時”はOFF,“コイル出力ON”時はONさせます。
ユーザプログラムでON/OFFさせることによりパラメータの設定とは無関係に設定を変更することができます。

③ SFC制御命令のブロック停止命令(PAUSE BLm)実行時は，停止再開ビットもONします。

(2) RSTART

① 該当ブロックは停止していたステップから実行を再開します。
なお，動作保持状態で停止になった動作保持ステップ（移行チェックあり／移行チェックなし）は動作保持状態で実行を再開します。
コイル保持ステップは停止時に非活性になっているため再活性はしません。

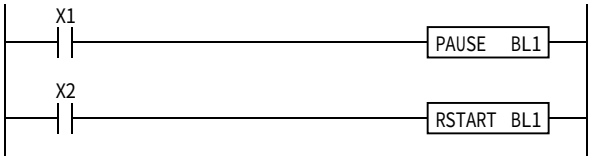
② ブロック停止時の動作出力を保持するか，すべてOFFするかを選択する特殊リレーSM325のON（保持）／OFF（すべてOFF）により，ブロック停止解除後のPLS命令，P□命令の動作が異なります。

SM325 { ON時 ：実行しない
OFF時：再実行する

③ ブロック停止中にブロック再開命令(RSTART BLm)実行時は，ブロック停止再開ビットもOFFします。

演算エラー　・指定ブロックが存在しないとき。 … エラーNo.4621

プログラム例　(1) X1がONしたときブロック1を停止状態にし，X2がONしたとき処理を再開するプログラム。



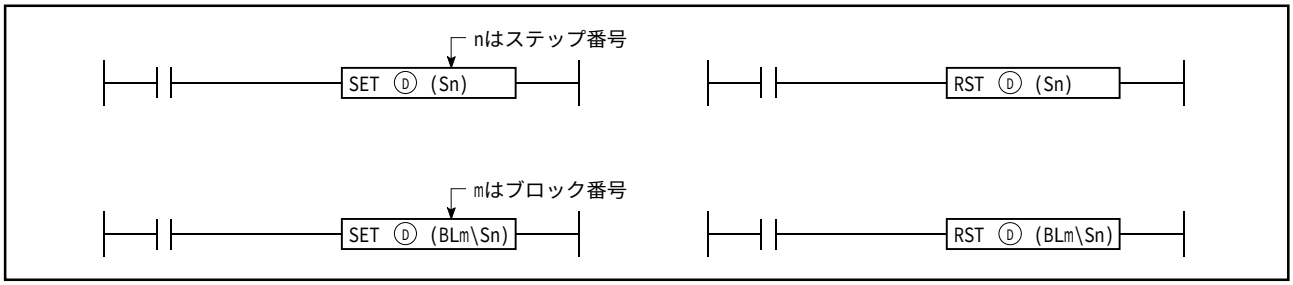
関連命令

① SFC用情報レジスタ
・ブロック停止再開ビット ····4.5.3項参照

4.4.8 ステップ起動・終了命令(SET,RST)

	使用可能デバイス										データ型	命令使用プログラム			実行対象先		
	内部デバイス(システム,ユーザ)		ファイルレジスタ	MELSECNET/10ダイレクトJ□\□		特殊機能ユニットU□\G□	インデックスZ□	定数K,H	拡張SFC BLm\Sn	その他Sn		シーケンスプログラム	SFCプログラム		ブロック	ステップ	移行条件
	ビット	ワード	R	ビット	ワード								ステップ	移行条件			
Ⓓ									○	○	デバイス名	○	○			○	

＊ 拡張SFC，その他のmはブロック番号，nはステップ／移行条件番号



機　能

(1) SET

① 指定ブロックの指定ステップを強制的に活性させます。
指定先ブロックの活性・非活性により該当ブロックの動作は次のようになります。
・指定ブロックが非活性の場合
指定ブロックは，命令実行時に活性となり指定ステップから処理を開始します。
SFC用情報レジスタのブロック起動終了ビットが設定されている場合，該当ビットデバイスはOFFからONに変化します。
・指定ブロックがすでに活性になっている場合
すでに活性しているステップはそのまま活性を続け処理を継続し，新たに指定ステップが活性します。(複数ステップ活性，後追い機能となります。)

② イニシャルステップが複数ステップあるとき，特定ステップを指定して活性させることによりイニシャルステップの選択スタートがかけられます。

③ 並列分岐の中のステップを指定するときは，並列すべて活性するようにしてください。
並列分岐で活性していない分岐回路があると，並列結合の条件が成立しなくなります。

④ すでに活性しているステップへ命令実行した場合は命令を無視（NOP命令相当）して処理を続行します。

(2) RST

① 指定ブロックの指定ステップを強制的に非活性にします。
コイル保持ステップ，動作保持ステップに対して命令実行できます。

② 命令実行により，該当ブロックの活性ステップ数が0になったときはブロックエンド処理を行いブロックが非活性となります。
SFC用情報レジスタのブロック起動終了ビットが設定されている場合，該当ビットデバイスはONからOFFに変化します。

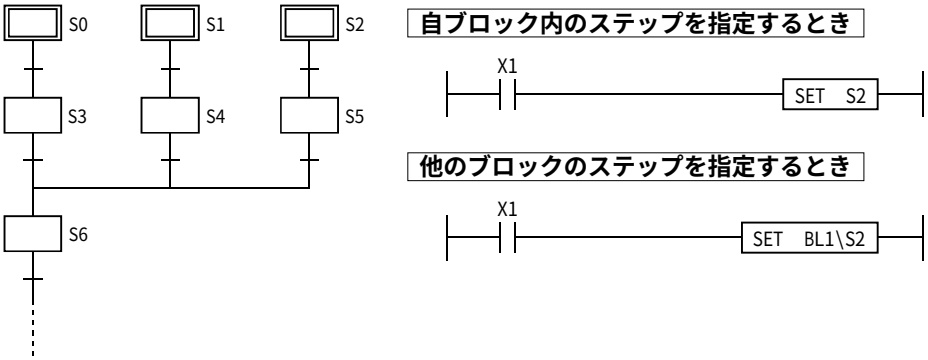
③ 並列分岐の中のステップへ命令を実行すると，並列結合の条件が成立しなくなります。

④ すでに非活性になっているステップへ命令を実行した場合，命令を無視（NOP命令相当）します。

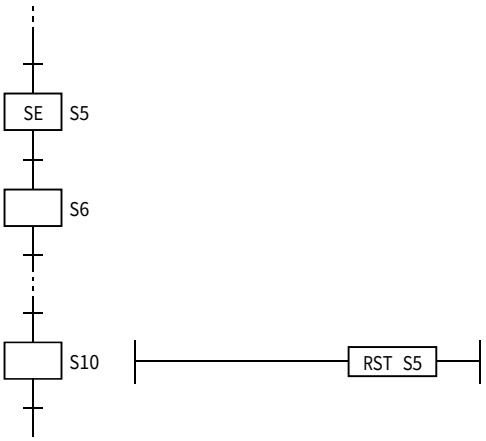
演算エラー　・指定ステップが存在しないとき……エラーNo.4631

プログラム例　(1) X1がONしたときイニシャルステップが複数あるブロック1のステップ2を選択し起動をかけるプログラム。

（ブロック１）



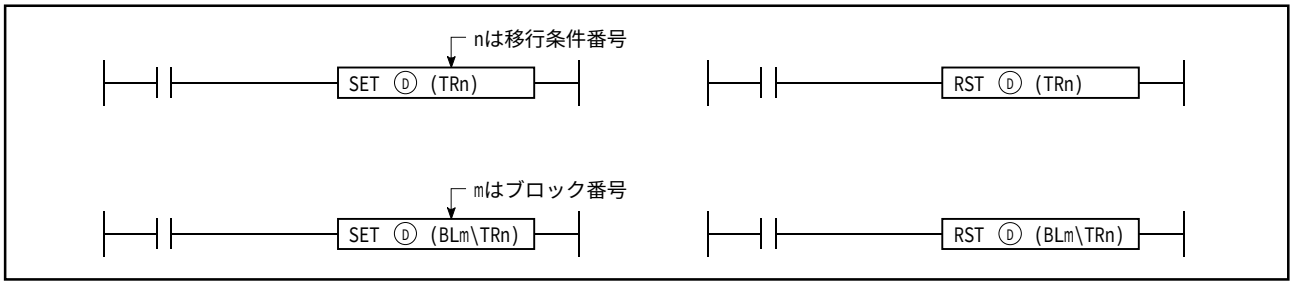
(2) ステップ5の保持ステップをステップ10が活性したとき非活性にするプログラム。



4.4.9 強制移行実行・解除命令(SET,RST)

	使用可能デバイス										データ型	命令使用プログラム			実行対象先		
	内部デバイス(システム,ユーザ)		ファイルレジスタ	MELSECNET/10ダイレクトJ□\□		特殊機能ユニットU□\G□	インデックスZ□	定数K,H	拡張SFC BLm\TRn	その他TRn		シーケンスプログラム	SFCプログラム		ブロック	ステップ	移行条件
	ビット	ワード	R	ビット	ワード								ステップ	移行条件			
Ⓓ									○	○	デバイス名	○	○				○

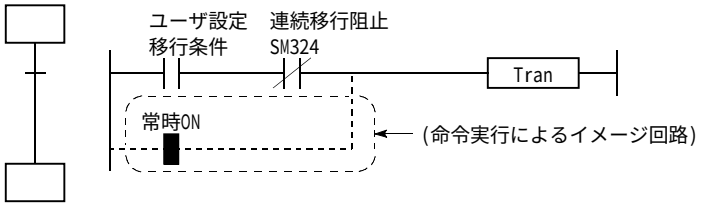
＊ 拡張SFC，その他のmはブロック番号，nはステップ／移行条件番号



機　能

(1) SET

① 指定ブロックの指定移行条件を強制的に成立させ，直前のステップを無条件に移行させます。



② 命令実行後は，解除命令を実行するまで強制移行のままとなります。

(2) RST

① SET命令で強制移行に設定されている移行条件を解除してユーザ作成の移行条件回路を有効にします。

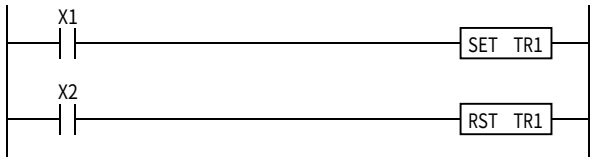
演算エラー

・指定した移行条件が存在しない‥‥エラーNo.4631

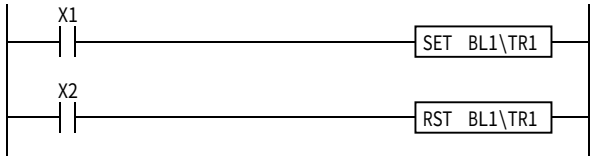
プログラム例

(1) X1がONしたら1ブロックの移行条件1を強制移行にし，X2がONしたら解除するプログラム。

自ブロック内の移行条件番号を指定するとき



自ブロック内の移行条件番号を指定するとき》



4.4.10 活性ステップ変更命令(SCHG)

	使用可能デバイス										データ型	命令使用プログラム			実行対象先		
	内部デバイス(システム,ユーザ)		ファイルレジスタ	MELSECNET/10ダイレクトJ□\□		特殊機能ユニットU□\G□	インデックスZ□	定数	拡張SFC BLm\Sn BLm\TRn	その他 BLm Sn TRn		シーケンスプログラム	SFCプログラム		ブロック	ステップ	移行条件
	ビット	ワード	R	ビット	ワード								ステップ	移行条件			
Ⓓ	○										BIN16		○			○	

＊ 拡張SFC，その他のmはブロック番号，nはステップ／移行条件番号

機　　能

(1) 命令を実行したステップを非活性にし，同一ブロック内の指定ステップを強制的に活性させます。

(2) 指定先ステップがすでに活性していたときは命令を実行したステップを非活性にし，指定先ステップはそのまま処理を続行します。

(3) 非活性になるタイミングは，命令実行後該当ステップに付随するプログラムをすべて演算して移行条件の成立／不成立のチェックに移るときです。

(4) 本命令は，SFCプログラムのステップのみで使用可能です。

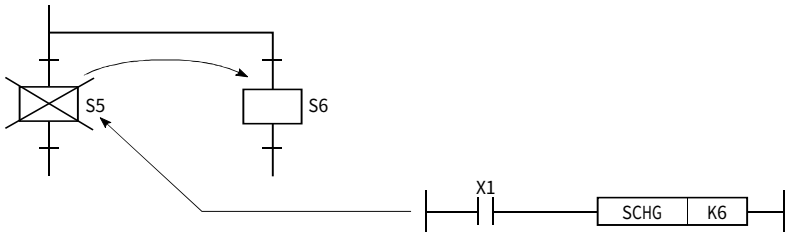
演算エラー

・指定先ステップが存在しないとき……エラーNo.4631

・SFCプログラム以外のシーケンスプログラムで命令を記述 ……エラーNo.4001
（STOP→RUN時にエラーとなる）

プログラム例

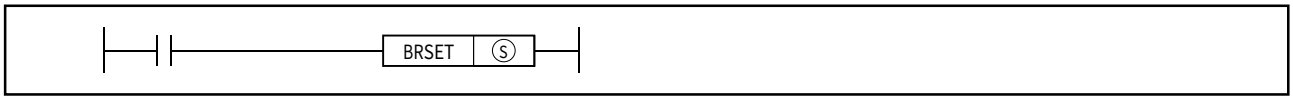
(1) ステップ5でX1がONしたとき，ステップ5を非活性にしステップ6を活性にするプログラム。



4.4.11 対象ブロック切替え命令(BRSET)

	使用可能デバイス										データ型	命令使用プログラム			実行対象先		
	内部デバイス(システム,ユーザ)		ファイルレジスタ	MELSECNET/10ダイレクトJ□\□		特殊機能ユニットU□\G□	インデックスZ□	定数	拡張SFC BLm\Sn BLm\TRn	その他 BLm Sn TRm		シーケンスプログラム	SFCプログラム		ブロック	ステップ	移行条件
	ビット	ワード	R	ビット	ワード								ステップ	移行条件			
ⓢ	○										BIN16	○	○				

＊ 拡張SFC，その他のmはブロック番号，nはステップ／移行条件番号



機　能

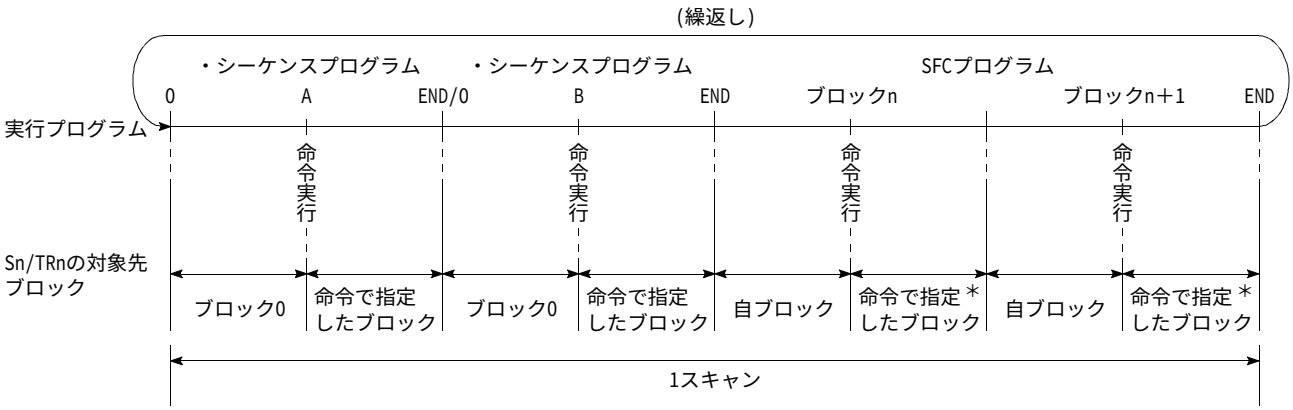
(1) ステップ(Sm)，移行条件(TRm)のみを指定するSFC制御命令の対象先ブロック番号を指定します。

(2) 対象先ブロック番号の指定は，各命令のデバイスを“BLm\Sn”または“BLm\TRn”にすることもできますが“BLm”のmに指定できるのは定数(K/H)のみで指定先が固定となります。
本命令により対象先ブロックを切替えると，ワードデバイスによる間接指定，インデックス修飾などが可能となります。

(3) 本命令を実行したとき対象先ブロックの切替えが有効となるのは実行したプログラムにより次のようになります。

① 本命令をシーケンスプログラムで実行した場合，対象ブロック切替えの有効は命令実行からENDステップまでです。
次のスキャン時は再度命令を実行するまでデフォルトとして対象ブロックは0ブロックとなります。

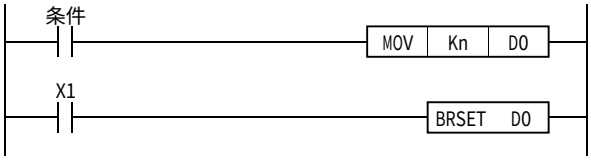
② 本命令をSFCプログラムで実行した場合，対象ブロック切替えの有効は実行中のステップのみです。
対象ステップが同一の場合でもSn，TRn命令を使用するブロックごとに本命令を実行する必要があります。
また，ステップ内でも有効になるのは命令実行から該当ステップの処理終了までです。
該当ブロックの処理が終了し，次のスキャンで再度処理するときは再度命令を実行するまでデフォルトとして対象ブロックは自ブロックとなります。



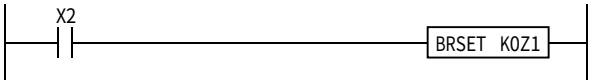
※ BLm\Sn，BLm\TRnで指定するブロック番号（m）は，本命令の実行／非実行にかかわらず有効となります。
＊ 並列分岐などで複数ステップ活性時は命令実行したステップのみ有効となります。
複数ステップでブロックを指定したい場合は，ステップごとに命令を実行する必要があります。

演算エラー　　**・指定したブロックが存在しないとき…エラーNo.4621**

プログラム例　　**(1) X1がONしたときSn，TRnの対象先ブロック番号をデータレジスタD0に格納されている値のブロックに切り換えるプログラム。**



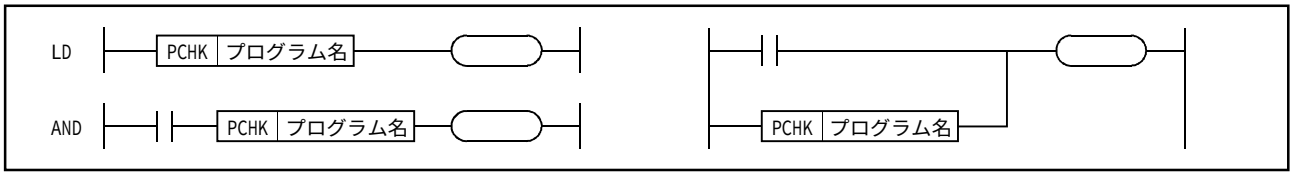
(2) X2がONしたときSn，TRnの対象先ブロック番号をインデックスレジスタZ1で修飾した定数で切り換えるプログラム。



4.4.12　プログラム実行状態チェック命令

	使用可能デバイス										データ型	命令使用プログラム		
	デバイス	内部デバイス(システム,ユーザ)		ファイルレジスタ	MELSECNET/10ダイレクトJ□\□		特殊機能ユニットU□\G□	インデックスZ□	定数$	拡張SFC BLm\Sn BLm\TRn	その他 BLm Sn TRn		シーケンスプログラム	SFCプログラム	
		ビット	ワード	R	ビット	ワード								ステップ	移行条件
ⓓ	プログラム名								○			文字列	○	○	

＊ 拡張SFC，その他のmはブロック番号，nはステップ／移行条件番号

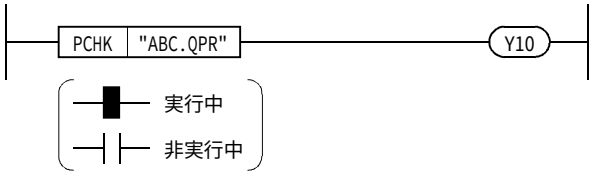


機　　能　　(1) 指定したプログラムが実行中か否かをチェックします。

(2) 該当プログラムが実行中のときA接点としてONします。

演算エラー　　・指定したプログラムファイルが，パラメータの“プログラム ……エラーNo.2410設定”に登録されていないとき

プログラム例　　(1) プログラムファイル“ABC.QPR”が実行中のときY10をONさせるプログラム。



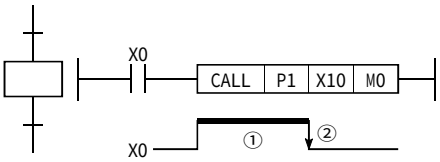
4.4.13　サブルーチンコール命令(XCALL)

	使用可能デバイス											データ型	命令使用プログラム			実行対象先		
	内部デバイス(システム,ユーザ)		ファイルレジスタ	MELSECNET/10ダイレクトJ□\□		特殊機能ユニットU□\G□	インデックスZ□	定数K,H	拡張SFC BLm\Sn	その他P□		シーケンスプログラム	SFCプログラム		ブロック	ステップ	移行条件
	ビット	ワード	R	ビット	ワード								ステップ	移行条件			
P□										○	デバイス名		○				
ⓢ1 ～ ⓢ5	○*	○（サブルーチンプログラムに引数として渡すデバイス）									指定デバイスによる						

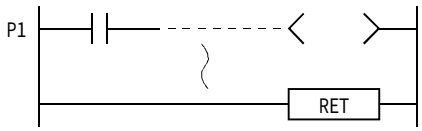
＊ T,C,Fは不可　　※ 拡張SFC，その他のmはブロック番号，nはステップ／移行条件番号

機　　能

(1) 条件が成立時“P□”で指定されたサブルーチンCALL（ON実行）し，条件がON→OFF時サブルーチンプログラムをFCALL（OFF実行）します。



① X0がONの間該当ステップ実行ごとに毎スキャンサブルーチンプログラム“P1”を実行する



② X0のON→OFF時1回のみサブルーチンプログラム“P1”をOFF実行する

(2) SFCプログラムではポインタが使用できないため，SFCプログラムでXCALL命令使用時は共通ポインタをCALLする必要があります。

(3) サブルーチンプログラムの引数とXCALL命令の引数のデバイスの種類が異なる場合正常な処理がされません。

(4) XCALL命令のネスティングは他のCALL命令と合わせ16重までです。

ポイント

・共通ポインタ，サブルーチンプログラムの引数についての詳細は，QnACPUプログラミングマニュアル（共通命令編）を参照してください。

演算エラー

・指定したポインタに対するプログラムが存在しないとき ····· エラーNo.4210
・RET命令実行前にEND,FEND,GOEND,STOP命令を実行したとき ···· エラーNo.4211
・XCALL命令実行前にRET命令を実行したとき ····· エラーNo.4212
・ネスティングが16重を超えたとき ····· エラーNo.4213

4.4.14　タイムチェック命令(TIMCHK)

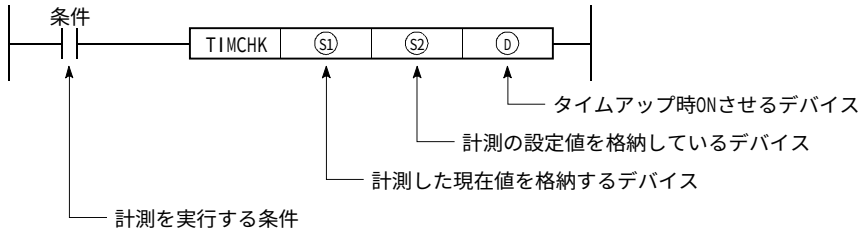
	使用可能デバイス										データ型	命令使用プログラム			実行対象先		
	内部デバイス(システム,ユーザ)		ファイルレジスタ	MELSECNET/10ダイレクトJ□\□		特殊機能ユニットU□\G□	インデックスZ□	定数K,H	拡張SFC BLm\Sn BLm\TRn	その他 BLm Sn TRn		シーケンスプログラム	SFCプログラム		ブロック	ステップ	移行条件
	ビット	ワード	R	ビット	ワード								ステップ	移行条件			
ⓢ1		○									BIN16						
ⓢ2				○							BIN16		○				
Ⓓ	○										ビット						

＊ 拡張SFC，その他のmはブロック番号，nはステップ／移行条件番号

機　　能

(1) 条件のデバイスのON時間を計測し，設定時間以上連続してONであれば指定したデバイスをONさせます。

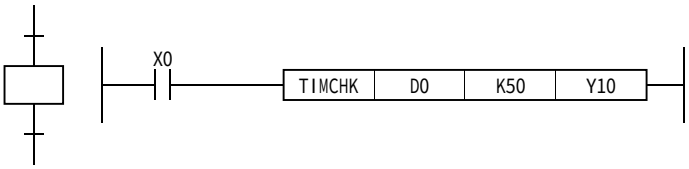
(2) 命令で使用するデバイスは次の役目となります。



(3) 計測を実行する条件がONして，計測した現在値とタイムアップによりONしたデバイスは，計測を実行する条件がOFFする，または移行条件が成立した場合でも状態を保持します。現在値の0クリアとONしたデバイスのOFFは，再度計測を実行する条件がONしたとき，またはプログラムでリセットしたときです。

プログラム例

(1) X0のON時間を設定値を5秒，現在値格納デバイスをD0，タイムアップ時ONするデバイスをY10とするプログラム。



4.5 SFC用情報レジスタ

各ブロックごとに設定するSFC用情報レジスタについて説明します。

SFC用情報レジスタの機能を使用する必要のない場合は，SFCプログラム作成時に特に設定しなくても，SFCプログラムの実行に何ら影響はありません。

SFC用情報レジスタの種類と各機能に使用できるデバイスは，次のとおりです。

SFC用情報レジスタ	使用できるデバイス
ブロック起動終了ビット	Y,M,L,F,V,B
ステップ移行ビット	
ブロック停止再開ビット	
ブロック停止モードビット	
連続移行ビット	
活性ステップ数レジスタ	D,W,R,ZR

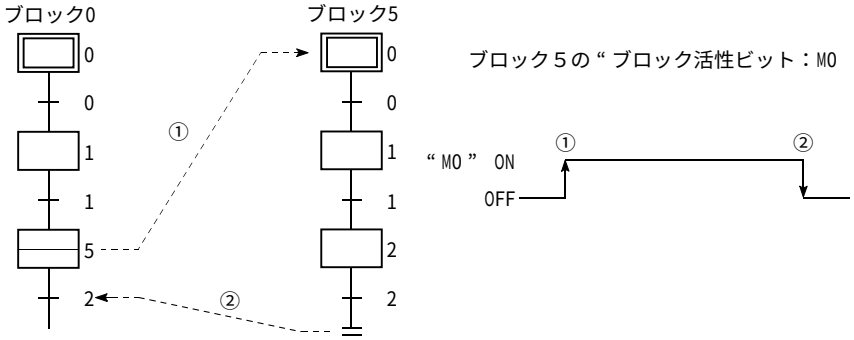
備　考

SFC用情報レジスタの設定は，SW0NX-GPPQ形GPP機能ソフトウェアパッケージでSFC図の入力時に行います。

4.5.1 ブロック起動終了ビット

ブロック起動終了ビットは，ブロック起動ステップにより該当ブロックが活性になったときの確認デバイスとしての使用方法と，シーケンスプログラムまたは周辺機器のテスト操作により該当ブロックを強制起動をかけたり強制終了させるためのものです。

(1) ブロック起動ステップによりサブブロックを起動させるとき，該当サブブロックが非活性状態であることを確認するときのインタロックなどに使用します。



(2) 該当ブロックが非活性のとき，ブロック起動終了ビットを周辺機器のテスト機能により強制的にONさせると該当ブロックを単独で起動をかけることができます。
また，強制的にOFFさせることにより該当ブロックの処理を強制終了することもできます。

(3) ブロック起動終了ビットを強制的にOFFさせ，該当ブロックを非活性にしたとき次のような処理をします。
・該当ブロックの実行を停止し，実行していたステップの出力もすべてOFFします。
(ただし，SET命令によりONしたデバイスはOFFしません。)

・他のブロックの起動をかけている場合でも停止しますが，起動先のブロックは活性状態のままとなり処理を続行します。
起動先のブロックも同時にクリアをかける場合は，起動先のブロック起動終了ビットもOFFさせる必要があります。

(4) 該当ブロックを強制的に非活性にした後の再開は次のようになります。

該当ブロック		再開状態
ブロック0	パラメータのSFC設定で，ブロック0の起動条件が“自動起動する”の場合	エンドステップ処理後，イニシャルステップから再開
	パラメータのSFC設定で，ブロック0の起動条件が“自動起動しない”の場合	エンドステップ処理後，該当ブロックを非活性状態にし，再び該当ブロックに対する起動要求があればイニシャルステップから再開
ブロック1～319		

関連命令

① SFC制御命令
・ブロック起動命令(SET BLm)，ブロック終了命令(RST BLm) ･･･ 4.4.6項参照

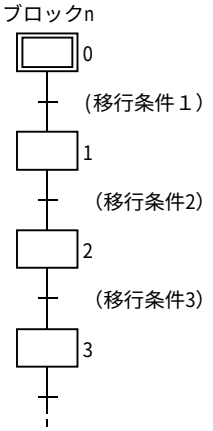
② SFC図記号
・ブロック起動ステップ（□n，▤n） ･･･････････････････ 4.2.8項，4.2.9項参照

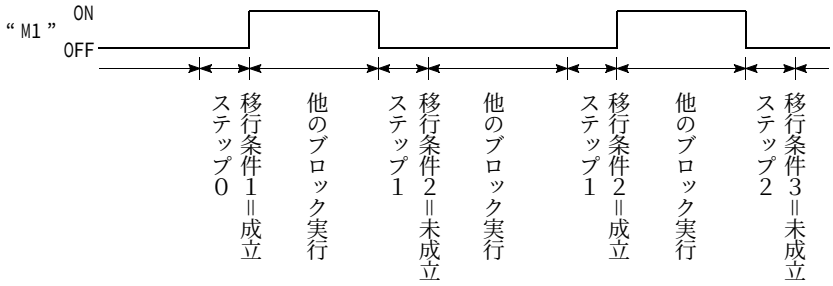
4.5.2 ステップ移行ビット

ステップ移行ビットは，実行中のステップの移行条件が成立しているか否をチェックするものです。

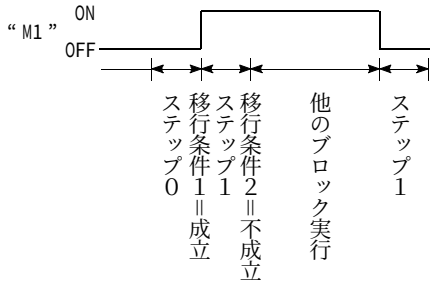
(1) 各ステップの動作出力を実行後，次ステップへの移行条件が成立していると“ステップ移行ビット”が自動的にONします。

(2) ONした移行ビットは，再度該当ブロックの処理を実行時に自動的にOFFします。
例）ステップ移行ビット＝M1

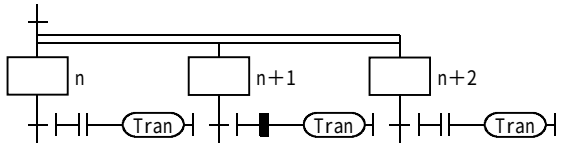


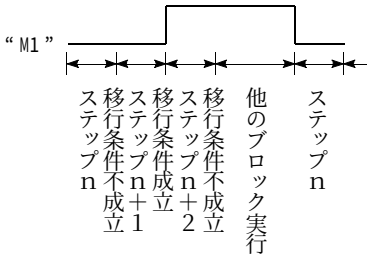


(3) 連続移行ビットをONにして連続移行ありにしたとき，移行条件が成立し次のステップの動作出力を実行中および複数ステップ実行後移行条件未成立になったときも移行ビットはONのままとなり，次のスキャンに該当ブロック実行時にOFFとなります。
例）ステップ移行ビット＝M1



(4) 並列分岐のステップが活性している場合は，いずれか1つでも移行条件が成立すると移行ビットはONします。





4.5.3 ブロック停止再開ビット

ブロック停止再開ビットは，該当ブロックが活性中に機械の故障などにより処理を一時的に停止させるためのものです。

(1) 設定された“ブロック停止再開ビット”をシーケンスプログラムや周辺機器でONすることにより，該当ブロックは実行中のステップで停止します。
他のブロックの起動をかけている場合でも停止しますが，起動先のブロックは活性状態のままとなり処理を続行します。
起動先のブロックも同時に停止をかける場合は，起動先のブロック停止再開ビットもONさせる必要があります。

(2) ブロック停止再開ビットをONさせ該当ブロックを停止させるときの停止のタイミングは次のようになります。

パラメータのブロック停止時の出力モード設定	出力モード用特殊リレーSM325の状態	ブロック停止モードビットの状態	動作内容	
			動作保持ステップ以外の活性ステップ	活性している動作保持ステップ
コイル出力OFF・コイル出力保持	OFF（コイル出力OFF）	OFFまたは設定なし（即停止）	・停止要求後，最初に該当ブロックの処理実行時コイル出力をOFFにして停止する。	
		ON（移動後停止）	・停止要求後，移行条件が成立するとコイル出力をOFFにして停止する。 ・複数ステップ活性時は，移行条件が成立したステップから順次停止する。	・停止要求後，最初に該当ブロックの処理実行時コイル出力をOFFにして停止する。
コイル出力保持	ON（コイル出力保持）	OFFまたは設定なし（即停止）	・停止要求後，最初に該当ブロックの処理実行時にコイル出力を保持して停止する。	
		ON（移行後停止）	・停止要求後，移行条件が成立するとコイル出力を保持して停止する。 ・複数ステップ活性時は，移行条件が成立したステップから順次停止する。	・停止要求後，最初に該当ブロックの処理実行時コイル出力を保持して停止する。

ポイント

(1) コイル保持ステップは，停止要求後最初に該当ブロックの処理実行時に非活性となります。
(2) 特殊リレーM325は，SFCプログラム実行時にシステムがパラメータの設定を反映“コイル出力OFF”時はOFF，“コイル出力ON”時はONさせます。
ユーザプログラムでON/OFFさせることによりパラメータの設定とは無関係に設定を変更することができます。

(3) シーケンスプログラムまたは周辺機器で“ブロック停止再開ビット”をOFFすることにより，該当ブロックは停止していたステップから実行を再開します。
なお，動作保持状態で停止になった動作保持ステップ（移行チェックあり／移行チェックなし）は動作保持状態で実行を再開します。
コイル保持ステップは停止時に非活性になっているため再活性はしません。

(4) ブロック停止時の動作出力を保持するか，すべてOFFするかを選択する特殊リレーSM325のON（保持）／OFF（すべてOFF）により，ブロック停止解除後のPLS命令，□P命令の動作が異なります。

SM325 { ON時 ：実行しない
OFF時：再実行する

(5) SFC制御命令のブロック停止命令(PAUSE BLm)実行時は，該当ブロックが停止しブロック停止再開ビットもONします。
また，ブロック停止中にブロック再開命令(RSTART BLm)実行時は，該当ブロックが再開となりブロック停止再開ビットもOFFします。

ポイント

(1) ブロック停止再開ビットのON，またはブロック停止命令によるSFCプログラム処理の停止は，該当ブロックに対してのみ行われます。
(2) 起動先ブロックに対してブロック停止を行っても，起動元のブロックは，停止を行いません。
(3) 起動元ブロックに対してブロック停止を行っても，起動先のブロックは，停止を行いません。

関連命令

① SFC用情報レジスタ
・ブロック停止モードビット ····· 4.5.4項参照

② SFC制御命令
・ブロック停止命令(PAUSE BLm)，ブロック再開命令(RSTART BLm) ···· 4.4.7項参照

4.5.4 ブロック停止モードビット

ブロック停止モードビットは，ブロック停止再開ビットをONさせるまたはブロック停止命令(PAUSE BLm)により該当ブロックを停止させるときの停止のタイミングを決めるものです。

(1) 設定したブロック停止モードビットのON/OFFにより，該当ブロックに停止要求を出したときの停止タイミングは次のようになります。

ブロック停止モードビット OFF	・ブロック停止再開ビットOFF→ON，またはブロック停止命令実行で即停止。ただし，自ブロック内でONさせたときは次スキャンで該当ブロックを処理するときに停止，または命令実行時。
ブロック停止モードビット ON	・活性中のステップの移行条件が成立し，移行すると停止する。ただし，移行後のステップの動作出力は実行されない。 ・並列分岐で複数ステップが活性しているときは，移行が成立したステップから順次停止となる。

関連命令

① SFC用情報レジスタ
・ブロック停止再開ビット ‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥4.5.3項参照

② SFC制御命令
・ブロック停止命令(PAUSE BLm) ‥‥‥‥‥‥‥4.4.7項参照

4.5.5 連続移行ビット

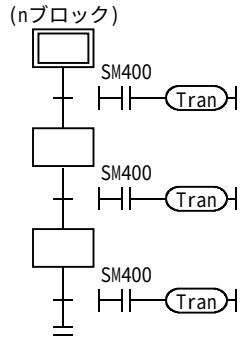
連続移行ビットは，移行条件が成立したとき同一スキャン内で次のステップの動作出力を実行するか否かを指定するものです。

(1) SFCプログラム移行処理には，連続移行ありとなしの2通りがあり連続移行ビットをユーザーでON（あり）／OFF（なし）させることにより次のように動作します。

・連続移行あり ····· 連続したステップの移行条件がすべて成立している場合，1スキャン内に移行条件が成立しているステップをすべて実行する

・連続移行なし ····· 1スキャンに1ステップずつ実行する

例）下記プログラムの場合の処理



・連続移行ありの場合
該当ブロックが活性すると同一スキャンで全ステップの演算を実行しブロックエンドとなり非活性となる。

・連続移行なしの場合
該当ブロックが活性すると1スキャンに1ステップずつ実行し，3スキャン目にブロックエンド処理を行い非活性となる。

(2) 連続移行の有無は，ブロックごとに設定可能な連続移行ビットの他に全ブロック一括設定用の特殊リレーがあります。
連続移行ビットと特殊リレー(SM323)との組合わせによる連続移行の実行／非実行は下記のようになります。

特殊リレーの状態	連続移行ビットの状態	SFCプログラムの動作
・SM323 ON	・連続移行ビット OFF	・連続移行なしで動作
	・連続移行ビット 未設定	・連続移行ありで動作
	・連続移行ビット ON	
・SM323 OFF	・連続移行ビット 未設定	・連続移行なしで動作
	・連続移行ビット OFF	

ポイント

タクトタイムを速くするために，連続移行ありにして，ステップの移行を速くすることをお推めします。
これにより，移行条件成立から移行先ステップの動作出力実行までの待ち時間を解消することができます。

4.5.6 活性ステップ数レジスタ

活性ステップ数レジスタは，該当ブロックの現在活性しているステップの数を格納するものです。

(1) 該当ブロックの活性ステップ数を格納します。

指定デバイス

D□□□□□ ステップ数

(2) 活性ステップ数には，通常の活性ステップ以外にコイル保持ステップ，動作保持ステップ（移行チェックあり），動作保持ステップ（移行チェックなし）も対象となります。

4.6 ステップ移行監視タイマ

ステップ移行監視タイマとは，該当ステップが実行状態となってから，次のステップに移行するまでの時間を計測し，あらかじめ設定されている時間内に移行したかどうかをチェックする機能です。

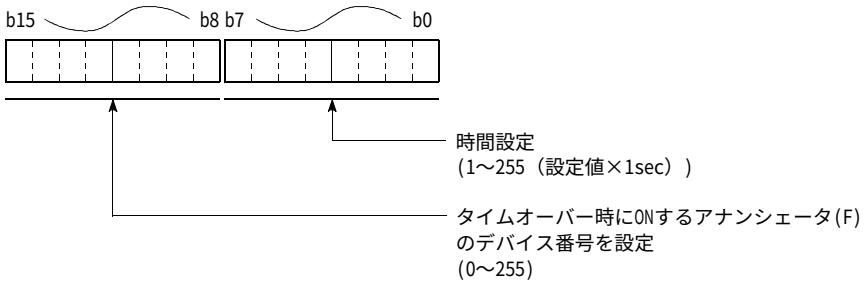
時間内に，該当ステップから次のステップへの移行が行われない場合，あらかじめ設定されているアナンシェータ(F)をONします。

(1) ステップ移行監視タイマは，特殊レジスタSD90～SD99に設定時間，タイムオーバー時にONするアナンシェータ(F)のデバイス番号を設定し，タイムチェックを行うステップの動作出力において特殊リレーSM90～SM99をONすることによりタイマ計測を開始します。 計測中に，SM90～SM99をOFFすると，計測を中止してタイマをリセットします。

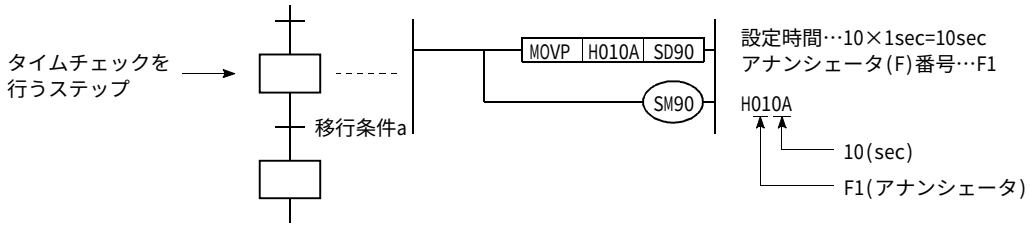
(2) 監視タイマは，SFCプログラム全体で10個あり，それぞれの監視タイマにおいて特殊リレー特殊レジスタが次のように割り付けられています。

	監視タイマ1	監視タイマ2	監視タイマ3	監視タイマ4	監視タイマ5	監視タイマ6	監視タイマ7	監視タイマ8	監視タイマ9	監視タイマ10
特殊リレー	SM90	SM91	SM92	SM93	SM94	SM95	SM96	SM97	SM98	SM99
特殊レジスタ	SD90	SD91	SD92	SD93	SD94	SD95	SD96	SD97	SD98	SD99

(3) 特殊レジスタSD90～SD99への設定方法は，次のとおりです。



(4) 監視タイマの使用方法は，次のとおりです。



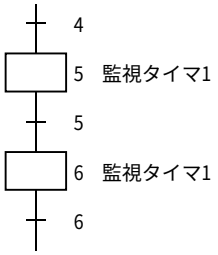
(a) 上図のようにタイムチェックを行うステップの動作出力において，特殊リレーをONすることにより，タイマは計測を開始します。

(b) SM90 ON後，設定時間内(10sec)に該当ステップの次の移行条件aが成立しない場合，アナンシェータF1がONします。
(ただし，SFCプログラムは動作を続行します。)

(c) 設定時間内に移行条件aが成立し，SM90がOFFすると，計測を中止してタイマをリセットします。

(5) アナンシェータ(F0～F255)がONしても，SD62，SD63，SD64～SD79にはアナンシェータのON検出個数，アナンシェータ番号は格納されません。

(6) ステップ移行監視タイマは，同時に活性状態にならないステップであれば同一タイマを使用することができます。
例）



ステップ5とステップ6は同時に活性状態になることは絶対に起こらないため，同一監視タイマを使用できます。

4.7 SFC動作モード設定

SFC動作モード設定は，SFCプログラムの起動条件や2重起動時の処理方法などを設定するものです。

設定にはシステム共通設定のパラメータファイルとSFCプログラムファイルに設定できるものがあります。

SFC動作モード設定の項目と設定による動作について説明します。

項　目	設定内容	設定範囲	デフォルト値	設定ファイル
SFCプログラム起動モード	・SFCプログラム起動時にイニシャルスタートか続行スタートを設定する。	イニシャルスタート／続行スタート	イニシャルスタート	パラメータファイル
ブロック0起動条件	・ブロック0を自動起動するか否かを設定する。	自動起動する／自動起動しない	自動起動	
ブロック停止時の出力モード	・ブロック停止時のコイル出力モードを設定する。	コイル出力OFF／保持	OFF	
定時実行ブロック設定	・定時実行ブロックの先頭番号を設定する。	0～319	設定なし	SFCプログラム
	・定時実行ブロックを実行させる時間間隔を設定する。	1～65535ms		
ブロック2重起動時の運転モード	・すでに活性しているブロックに対して起動要求を出したときの動作を設定する。	停止／待機（停止のブロック範囲設定可）	待機	
活性ステップへの移行(ステップ2重起動時)の運転モード	・すでに活性しているステップへ後追いにより移行しようとしたとき，または起動をかけたときの動作を設定する。	停止／待機／移行（停止と待機のステップ範囲設定可）	移行	

4.7.1 SFCプログラム起動モード

SFCプログラム起動モードは，SFCプログラム起動時（SM321 OFF→ON時）にイニシャルスタートにするか，直前の実行状態から続行スタートするかを設定するものです。

(1) 設定項目と動作内容

SFCプログラム起動をイニシャルスタート／続行スタートに設定します。
動作内容は，パラメータの設定と特殊リレー(SM322)との組合わせにより次のようになります。

設　定	SM322の状態 ＊1	動作内容
イニシャルスタート（デフォルト）	ON/OFF	・イニシャルスタート ・ブロック0自動起動に設定時 ……0ブロックのイニシャルステップから実行。 ・ブロック0自動未起動に設定時 ……SFC制御命令のブロック起動命令で起動をかけたブロックのイニシャルステップから実行。
続行スタート	OFF	
	ON	・続行スタート 直前に活性していた状態から続行スタートする。＊2

＊1：SM322は，CPUのSTOP→RUN時にシステムがパラメータの設定に合わせ，イニシャルスタート設定時はOFF，続行スタート設定時はONさせます。

＊2：直前の状態とは，SFCプログラム実行中にSM321をOFFにしたとき，またはCPUリセットや電源をOFFにしたときの活性状態です。

4.7.2 ブロック0起動条件

ブロック0の起動条件とは，SFCプログラム起動時（SM321 OFF→ON時）に0ブロックを自動的に起動をかけ活性にするか否かを設定するものです。

(1) 設定項目と動作内容

0ブロックを自動起動する／自動起動しないに設定します。
動作内容は，SFCプログラム起動時とブロックエンド時それぞれ次のようになります。

設　定	動作内容	
	SFCプログラム起動時	ブロック0のブロックエンド時
自動起動する（デフォルト）	・0ブロックは自動的に活性し，イニシャルステップから演算を実行。	・ブロックエンドになると，再度イニシャルステップが自動的に活性する。
自動起動しない	・0ブロックも他のブロックと同様にSFC制御命令のブロック起動命令やブロック起動ステップにより起動要求があったとき活性となる。	・ブロックエンドになると，非活性となり再度他から起動要求が出されるのを待つ。

4.7.3 ブロック停止時の出力モード

ブロック停止時の出力モードは，SFC用情報レジスタの停止再開ビットまたはSFC制御命令のブロック停止命令(PAUSE BLm)により該当ブロックを一時停止状態にしたときのOUT命令による出力をONで保持するかOFFにするかを設定するものです。

(1) 設定と動作内容

ブロック停止時の出力を保持するか強制的にOFFするかを設定します。

動作内容は，パラメータの設定と特殊リレー(SM325)との組合わせにより次のようになります。

設　定	SM325の状態	ブロック停止モードビットの状態	動　作　内　容	
			動作保持ステップ以外の活性ステップ	動作保持ステップ
コイル出力OFF（デフォルト） ・ コイル出力ON	OFF （コイル出力OFF）	OFFまたは設定なし（即停止）	・停止命令実行時に動作出力のコイル出力をOFFにして停止する。	
		ON （移行後停止）	・停止命令実行後，移行条件が成立すると動作出力のコイル出力をOFFにして停止する。	・停止命令実行時に動作出力のコイル出力をOFFにして停止する。
コイル出力ON	ON （コイル出力保持）	OFFまたは設定なし（即停止）	・停止命令実行時に動作出力のコイル出力を保持して停止する。	
		ON （移行後停止）	・停止命令実行後，移行条件が成立すると動作出力のコイル出力を保持して停止する。	・停止命令実行時に動作出力のコイル出力を保持して停止する。

ポイント

(1) コイル保持ステップは，停止要求後最初に該当ブロックの処理実行時に非活性となります。

(2) 特殊リレーSM325は，CPUのSTOP→RUN時にシステムがパラメータの設定に合わせ“コイル出力OFF”時はOFF，“コイル出力ON”時はONさせます。
ユーザプログラムでON/OFFさせることによりパラメータの設定とは無関係に設定を変更することができます。

4.7.4 定時実行ブロック設定

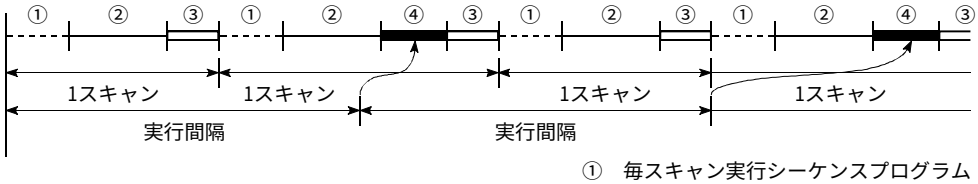
定時実行ブロック設定は，該当ブロックを毎スキャン実行させず設定時間間隔で実行させるためのものです。

(1) 設定項目

定時実行ブロックの先頭番号と実行する時間を設定します。
設定すると設定したブロック番号以降の全ブロックが定時実行ブロックとなります。
なお，実行時間間隔は1～65535msの範囲で1ms単位で任意に設定できます。

(2) 定時実行ブロックの実行方法

定時実行ブロックの実行は下記のようになります。



① 毎スキャン実行シーケンスプログラム
② 毎スキャン実行ブロック
③ END処理
④ 定時実行ブロック

① 設定した実行間隔に達するまでは，毎スキャン実行に指定されているシーケンスプログラムファイルとSFCプログラムの毎スキャン実行ブロックのみ実行します。

② 設定した実行間隔に達すると毎スキャン実行のブロック実行後，定時実行ブロックを実行します。
なお，実行間隔がスキャンタイムより短い設定の場合は毎スキャン実行ブロックと同様の処理となります。

③ 設定した実行間隔の計測は連続で行います。

4.7.5 ブロック2重起動時の運転モード

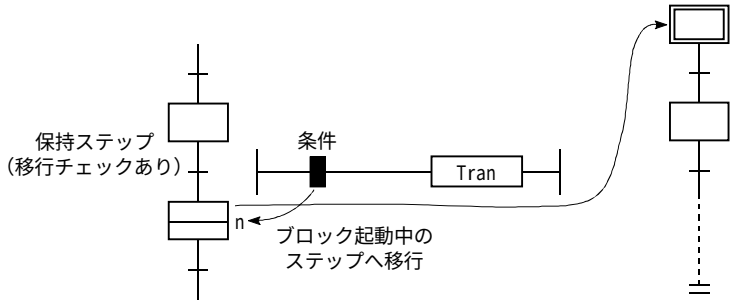
ブロック2重起動時の運転モードは，すでに活性しているブロックに対してブロック起動ステップ(□，▤)で起動要求を出したときの運転モードを設定するものです。

(1) 設定項目と動作内容

停止／待機のいずれかに設定します。

設定した項目ごとの動作は下記のようになります。

設　定	動作内容	備　考
停　止	・CPUの演算エラー(BLOCK EXE.ERROR)となりCPUの演算が停止する。 ・出力“Y”は全点OFFとなる。	・停止にさせるブロックの範囲を設定可
待　機 (デフォルト)	・CPUの演算を続行し，移行条件成立状態で待機して起動先のブロックが非活性になるのを待つ。 ・起動先のブロックが非活性になると移行を実行し，該当ブロックを再度活性にする。 ・移行待ちになると直前のステップは非活性になり，出力はOFFとなり動作出力の演算は実行されない。	



ポイント

・すでに活性しているブロックに対して，SFC制御命令のブロック起動命令(SET BLm)により起動要求をかけたとき，またはSFC用情報レジスタのブロック起動終了ビットのONにより起動要求をかけたときは，起動要求を無視してそのままSFCプログラムの処理を続行します。

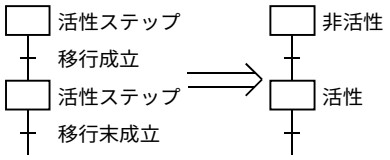
4.7.6 活性ステップへの移行（ステップ2重起動時）の運転モード

活性ステップへの移行（ステップ2重起動時）の運転モードは，動作保持ステップ（移行チェックあり）などの後追い機能によりすでに活性しているステップへ移行しようとしたときの運転モードを設定するものです。

(1) 設定項目と動作内容

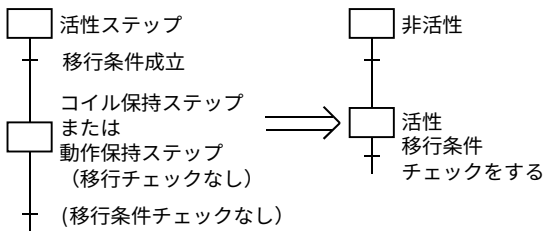
停止／待機／移行のいずれかを設定します。

設定した項目ごとの動作は下記のようになります。

設　定	動作内容	備　考
停　止	・CPUの演算エラー(STEP EXE.ERROR)となりCPUの演算が停止する。 ・出力“Y”は全点OFFとなる。	・停止にさせるステップの範囲を設定可
待　機	・CPUの演算を続行し，移行条件成立状態で待機して起動先のステップが非活性になると移行を実行する。 ・移行待ちになると直前のステップは非活性となり，出力はOFFとなり動作出力の演算は実行されない。	・待機にさせるステップの範囲を設定可
移　行 (デフォルト)	・CPUの演算を続行し，そのまま移行を実行して直前のステップは非活性となり移行先ステップへ吸収される。 	

(2) 保持ステップへの2重起動による移行の動作

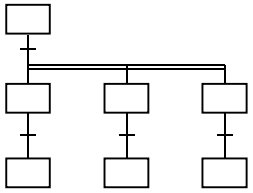
コイル保持ステップ，動作保持ステップ（移行チェックあり），動作保持ステップ（移行チェックなし）の各ステップへ2重起動の条件が成立したときは，上記(1)の設定にかかわらず次のように動作します。

設　定	動作内容	備　考
停　止 ・ 待　機 ・ 移　行	・設定にかかわらずすべて“移行”として動作する。 ・コイル保持ステップ ……動作出力の演算を再開するとともに，移行条件チェックを開始する。 ・動作保持ステップ（移行チェックなし） ……移行条件のチェックを開始する。 ・動作保持ステップ（移行チェックあり） ……そのまま演算を続行する。 	・2重起動後に移行条件が成立した以降の該当ステップはステップ属性に従う。

(3) 移行先が並列分岐の場合の注意事項

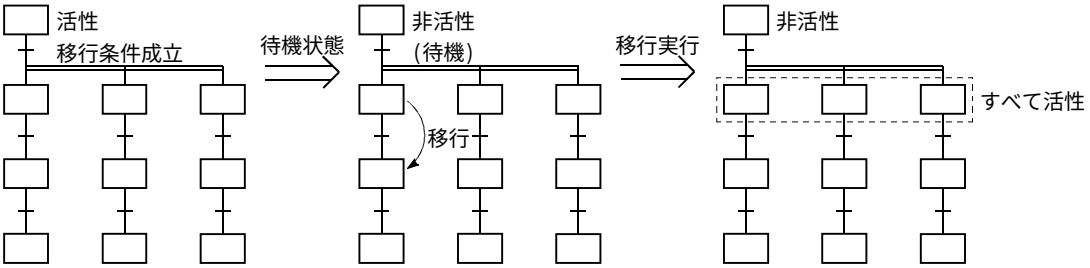
・設定が“停止”のとき

……並列分岐の移行先が1つでも活性の場合エラーとなりCPUの演算が停止します。



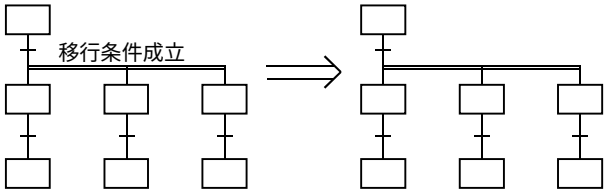
・設定が“待機”のとき

……並列分岐の移行先ステップすべてが非活性になるまで待機となります。
移行先ステップがすべて非活性になると移行を実行し，並列分岐の先頭ステップすべて活性となります。
なお，待機状態のとき直前のステップは非活性となります。



・設定が“移行”のとき

……並列分岐の移行先ステップが1つでも活性していると移行を実行して，直前のステップが非活性となります。
なお，このとき移行先ステップのうち非活性のステップは活性しません。



備　考

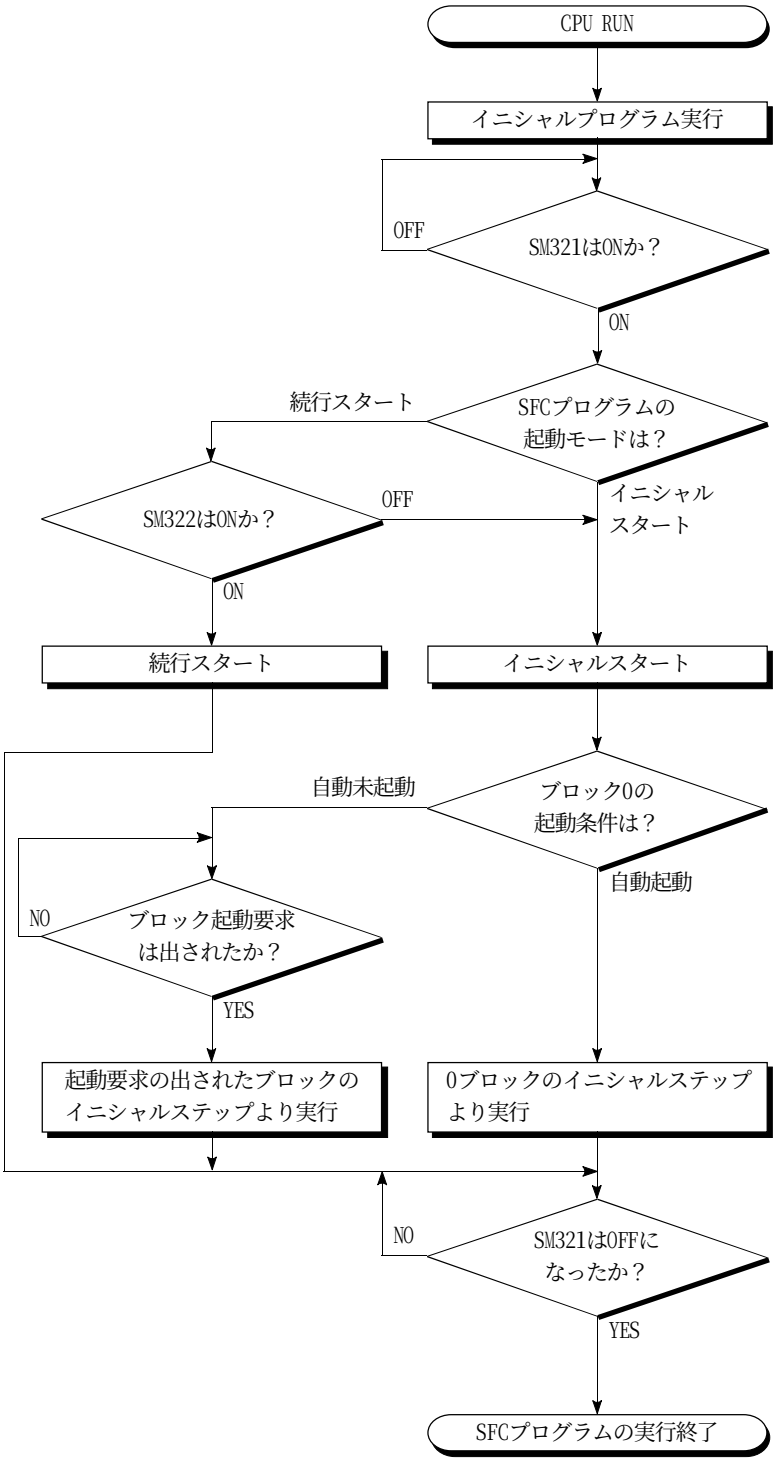
移行先ステップがすべて非活性の場合は，通常の移行処理となり移行先ステップすべてが活性します。

ポイント

・活性ステップへの移行（ステップ2重起動時）の運転モードは，移行条件成立による移行時およびSFC制御命令の移行制御命令(SET TRn)で強制移行に設定されているときに対象となります。
すでに活性しているステップへSFC制御命令のステップ制御命令(SET Sn)で起動要求をかけたときは要求を無視して処理を続行します。

5　ＳＦＣプログラムの処理順序

SFCプログラムの処理順序について説明します。



・CPU電源投入時，またはSTOP→RUN時はシステムがSM321をONさせるため自動起動となる。
・SFCプログラムがスキャン実行になる前にSM321をOFFするとSFCプログラムはSM321がONされるまで実行されない。

・パラメータのSFC設定で，SFCプログラムをイニシャルスタート／続行スタートに設定する。
・設定が続行スタートのときは，システムがSM322をONさせる。
SFCプログラムがスキャン実行になる前にSM322をOFFさせるとイニシャルスタートとなる。

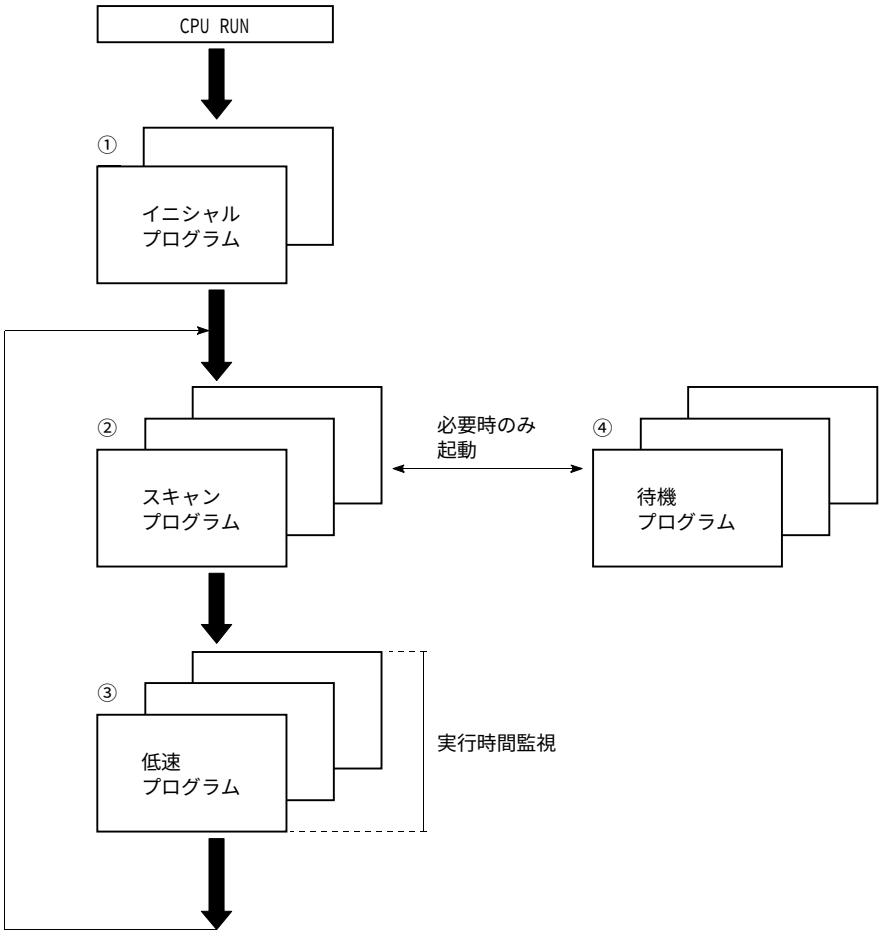
・パラメータのSFC設定で，ブロック0を自動起動する／自動起動しないに設定する。
・自動起動設定時は，0ブロックのイニシャルステップより実行する。
・自動起動しない設定時は，他のプログラムファイルよりSFC制御命令により起動要求のあったブロックのイニシャルステップより実行する。

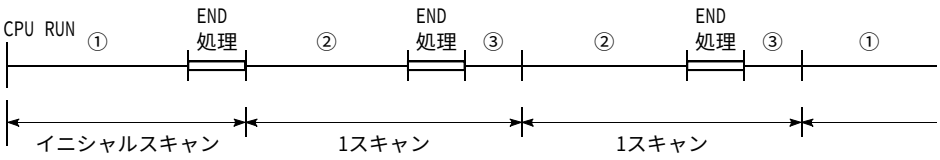
5.1 プログラム全体の処理

QnACPUプログラム全体の処理について説明します。
なお，本マニュアルでは概要のみ記載していますので詳細はQnACPUユーザーズマニュアルを参照してください。

5.1.1 プログラム全体の処理の流れ

QnACPUは，プログラムメモリ内に複数のプログラムをファイルとして管理して複数ファイル同時または指定ファイルのみを実行することができます。
全体の動作イメージは次のようになります。





・低速プログラム(③)は，コンスタントスキャン時間の余り時間または設定されている低速プログラム実行時間のいずれか長い時間分実行されます。

実行タイプ		内　容	SFCの対応
①	イニシャルプログラム (初期実行)	・電源ON時またはSTOP→RUN時の1スキャンのみ実行する。 ・以降は待機プログラムとなる。	×
②	スキャンプログラム (スキャン実行)	・毎スキャン実行されるファイル。	○
③	低速プログラム (低速実行)	・コンスタントスキャン時間の余剰時間に実行されるファイル。 または，あらかじめ設定時間のみ実行されるファイル。	×
④	待機プログラム (待機)	・サブルーチンプログラム，割込みプログラムなどのファイル。 ・プログラム起動命令により起動し実行される。	○

備　　考

(1) SFCプログラムは，スキャン実行ファイルのうち1本のみ実行できます。
待機プログラムとなっているSFCプログラムを起動かける場合は，スキャン実行中のSFCプログラムを待機プログラムにしてから行う必要があります。
スキャン実行↦待機プログラムの切替え方法は5.1.2項を参照してください。

(2) 各プログラムファイルの実行タイプ指定は，パラメータの補助設定の中の“ プログラム設定 ”で行います。

5.1.2 命令による実行指定

命令による実行指定とは，パラメータのプログラム設定により設定されている実行タイプを命令により変更することができる機能です。
命令による実行指定について説明します。

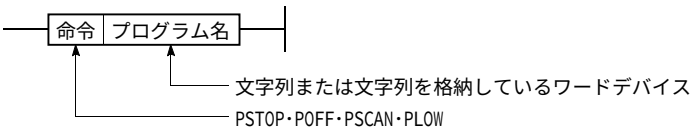
(1) 命令と動作内容

命令	動作内容	SFC対応
PSTOP	・指定したプログラムを次スキャンから待機状態にする。	×
POFF	・指定したSFCプログラムは次スキャンに全ブロックの終了処理を実行し，命令実行後2スキャン目に待機状態にする。	○
PSCAN	・指定したプログラムを次スキャンよりスキャン実行にする。 ・複数プログラム実行時の実行順序は，パラメータのプログラム設定順序による。	○
PLOW	・指定したプログラムを次スキャンより低速実行にする。 ・複数プログラム実行時の実行順序は，パラメータのプログラム設定順序による。	×

備　　考

・次の場合は演算エラーとなります。
　・指定したプログラムが存在しないとき（エラーNO.2410）
　・PSCAN･PLOW命令実行時，指定したプログラムがスキャン実行または低速実行になっているとき（エラーNO.2411）
　・すでにスキャン実行になっているSFCプログラムがあるとき，PSCAN命令で別のSFCプログラムを指定したとき（エラーNO.2412）
　・指定するSFCプログラムが実行中か否かは，SFC制御命令のPCHK命令で確認できます。PCHK命令の詳細は，4.4.12項を参照してください。

(2) 命令の記述方法



(3) SFCプログラムを待機状態からスキャン実行に切り換える時間
SFCプログラムを待機状態からスキャン実行に切り換えるとき次のような処理時間がかかります。
なお，処理時間分スキャンタイムは延びますがウォッチドグタイマエラー検出の対象とはなりません。

切換え時間(μS)＝(作成ブロック数×20)＋(作成ステップ数×40)＋(SFCプログラム容量×2)
例）下記条件のときの計算例
　作成ブロック数：30，作成ステップ数：1200，SFCプログラム容量：20Kシーケンスステップ
　(30×20)＋(1200×40)＋(20K×2)＝89560μS＝89.56ms

備　　考

・スキャン実行から待機状態にするときはシステム処理時間はかかりません。

5.1.3 プログラム実行管理用SFCプログラム

プログラム実行管理用SFCプログラムとは，制御対象に合わせ複数のプログラムファイルを切り換えながら制御するときの実行順序を管理するプログラムとして使用できます。

プログラム実行管理SFCプログラムは，スキャン実行のSFCプログラムとは別に1ファイルで1ブロックのみ作成・実行できます。

(1) プログラム実行管理SFCプログラムの作成方法

(a) 作成可能数

スキャン実行プログラムとして，SFCプログラムとは別に1ファイルのみ作成できます。
ブロック数は1ブロックのみ作成可能です。

(b) 使用可能命令

通常のSFCプログラムで使用可能なSFC図記号（ブロック起動ステップ□，▤は除く）とステップ，移行条件で使用可能なシーケンス命令すべてが使用可能です。

ポイント

・ブロック起動ステップ(□，▤)を記述すると，プログラム実行時に“BLOCK EXE.ERROR”（エラーNO.4621）となりCPUが停止します。

(2) 実行方法

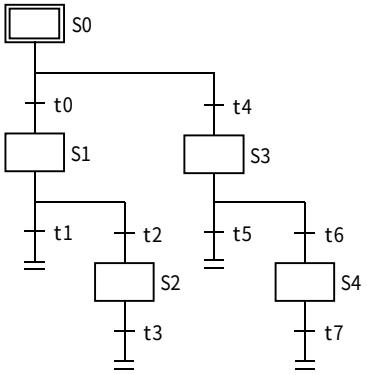
スキャン実行ファイルとして登録しておくことにより自動起動となります。
また，ブロックエンド処理時はイニシャルステップが再度活性し繰返し処理をします。

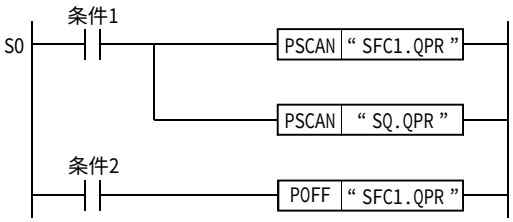
備　考

・プログラム実行管理用SFCプログラムか，通常のSFCプログラムかは，プログラミング用ソフトウェアパッケージSWONX-GPPQで設定します。
設定方法の詳細は，GPPQオペレーティングマニュアル（SFC編）を参照してください。

(3) プログラム実行管理用SFCプログラム例

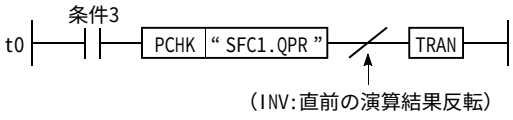
SFC1.QPR，SFC2.QPR，SFC3.QPRはSFCプログラムファイル，SQ.QPRはSFCプログラム以外のプログラムファイルと仮定します。



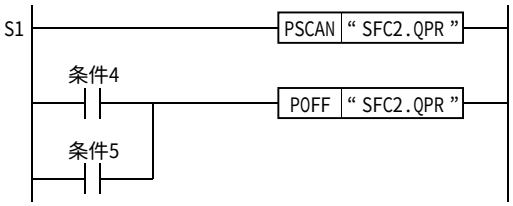


・原点復帰などの前処理制御用SFCプログラムと，常時監視用のシーケンスプログラムをスキャン実行にする。

・原点復帰完了信号でSFCプログラムを待機にする。

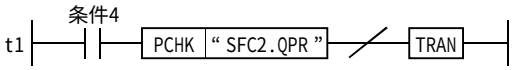


・SFCプログラム(SFC1)が待機になったとき，条件3（製品種類など）がONであれば選択移行する。

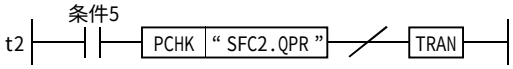


・自動運転用SFCプログラムをスキャン実行にする。

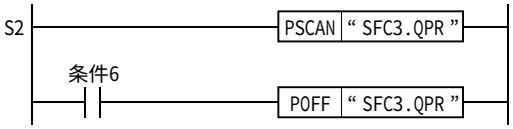
・サイクル停止，非常停止などの自動運転終了条件成立でSFCプログラムを待機にする。



・条件4成立（サイクル停止など正常終了時）で移行条件成立したときはブロックエンドとなり，S0が再活性する。

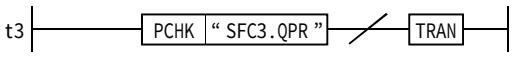


・条件5成立（非常停止などで強制終了時）で移行条件成立したときはS2へ選択移行する。



・異常処理SFCプログラムをスキャン実行にする。

・条件6成立（異常処理完了）でSFCプログラムを待機する。



・異常処理完了で移行条件成立するとブロックエンドとなりS0が再活性する。

＊ 移行条件t4成立時は製品種類が異なるのみで処理順序は上記例と同様となります。

5.2 SFCプログラム処理の処理順序

5.2.1 SFCプログラムの実行サイクル

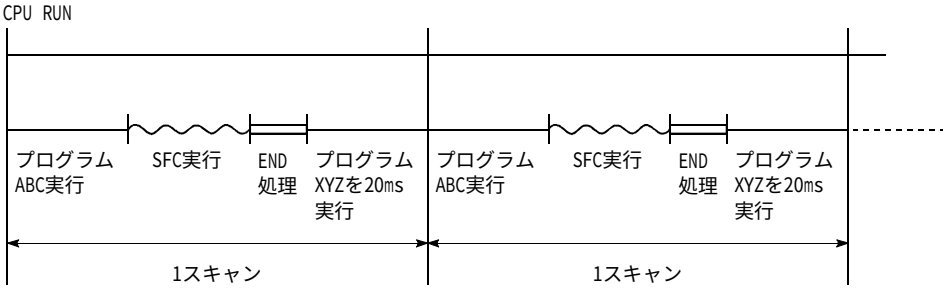
SFCプログラムの実行サイクルは，SFCプログラム起動・停止の特殊リレー“SM321”がONの間1スキャンに1回実行します。

例）下記条件のときの実行サイクル

条件① パラメータのプログラム設定順
- 1：ABC（シーケンス）〈スキャン〉
- 2：DEF（SFC）〈スキャン〉
- 3：XYZ（シーケンス）〈低速〉

② パラメータの低速プログラム時間設定　20mS

③ SFCは自動起動に設定



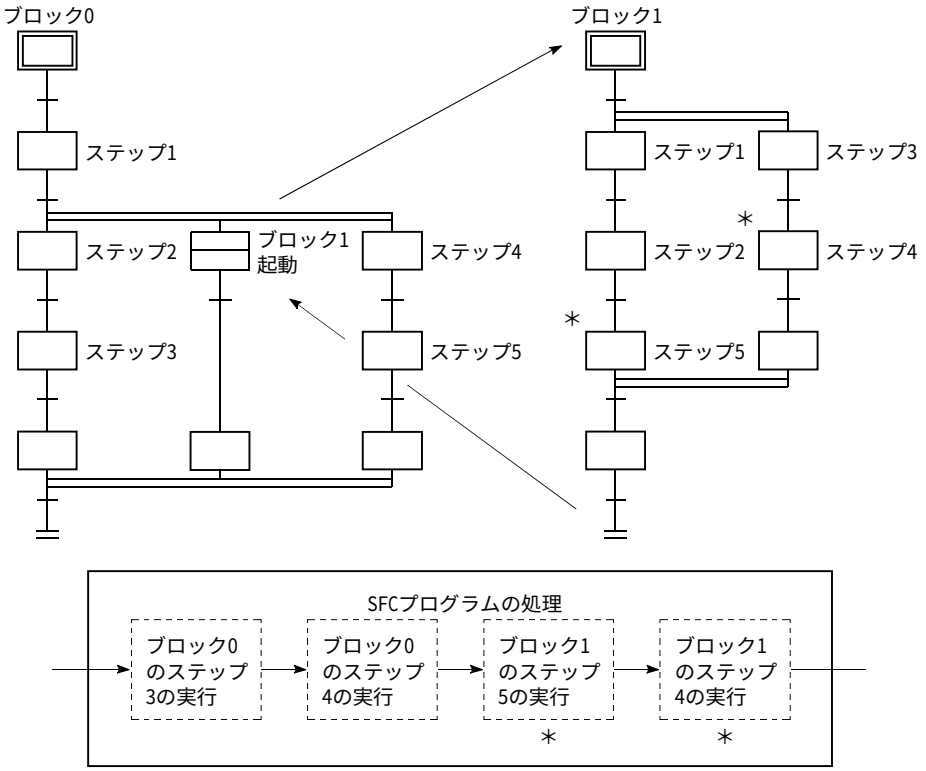
＊ SFCプログラムの起動・停止方法は6.1項を参照してください。

5.2.2 各ブロックの実行順序

(1) 該当ブロックが活性になると，イニシャルステップから順次各ステップの動作出力プログラムを実行していきます。

(2) 複数ブロック存在するSFCプログラムの場合は，0ブロック→1ブロック→2ブロック…の順に若番号ブロックから老番号ブロックへ順に実行していきます。

(3) SFCプログラムにおいて，並列移行により実行状態となっているステップが複数存在する場合，実行状態となっているすべてのステップの動作出力を1スキャン内で処理します。
例）下記SFCプログラムにおいて，ブロック0のステップ3，ステップ4，ブロック1のステップ4，ステップ5が同時に実行状態となっている場合

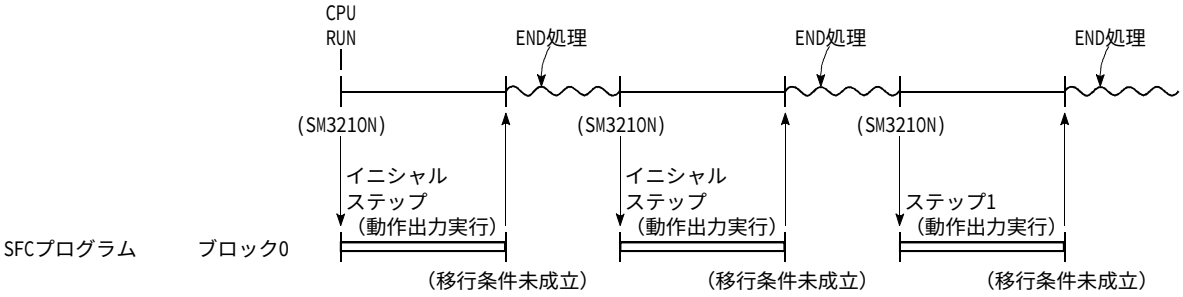


＊ 同一ブロックの活性ステップは左から順に実行します。

5.2.3 各ステップの実行順序

SFCプログラムは，SFCプログラム起動終了用特殊リレーSM321がONの間毎スキャン各ステップの動作出力プログラムを実行します。

(1) プログラムスタートからSFCプログラムのステップ1へ移行するまでの実行順序
SFCプログラム起動終了用特殊リレーSM321をONさせ，プログラムを起動かけたときイニシャルステップからステップ1へ移行するまでの実行順序は次のようになります。



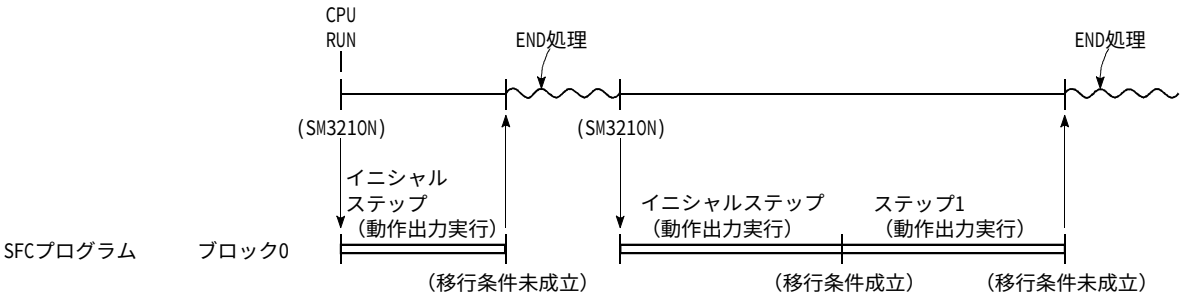
・各ステップの動作出力実行終了時，次ステップへの移行条件の成立状態をチェックする。
移行条件未成立時：次のスキャン実行時，再度同一ステップの動作出力を実行
移行条件成立時　：実行したステップのOUT命令による出力をすべてOFFにし，次のスキャン実行時，次ステップの動作出力を実行

・移行条件成立によりSFCプログラムの処理が次ステップに移行したとき，前回実行したステップの動作出力は，非活性（非実行）となる。
CPUは，現在活性（実行）状態にあるステップの動作出力と次ステップへの移行条件のプログラムしか処理しない。

備　考

・ステップ属性で保持ステップに設定したときは非活性（非実行）とならず，属性に従って処理を続行します。

・SFC用情報レジスタとして該当ブロックに設定した連続移行ビットをON（連続移行あり）にすることにより，各ステップの動作出力実行終了ごとにSFCプログラムの処理を終了せず，移行条件が成立していれば連続して次ステップへ移行することができる。



ポイント

タクトタイムを速くするために，連続移行ありにして，ステップの移行を速くすることをお推めします。
これにより，移行条件成立から移行先ステップの動作出力実行までの待ち時間を解消することができます。
連続移行の詳細は，5.2.4項を参照してください。

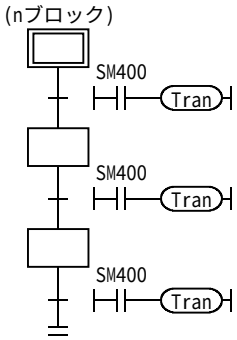
5.2.4 連続移行あり／なしによる動作

SFCプログラム移動処理には，連続移行ありとなしの2通りがあり，SFC用情報レジスタの連続移行ビットに設定したデバイスをユーザでON（あり）／OFF（なし）させることにより次のように動作します。

・連続移行あり ····· 連続したステップの移行条件がすべて成立している場合，1スキャン内に移行条件が成立しているステップをすべて実行する

・連続移行なし ····· 1ステップに1ステップずつ実行する
(並列分岐で複数ステップ活性時は，並列分岐すべて実行)

例) 下記プログラムの場合の処理

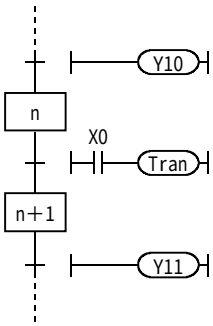


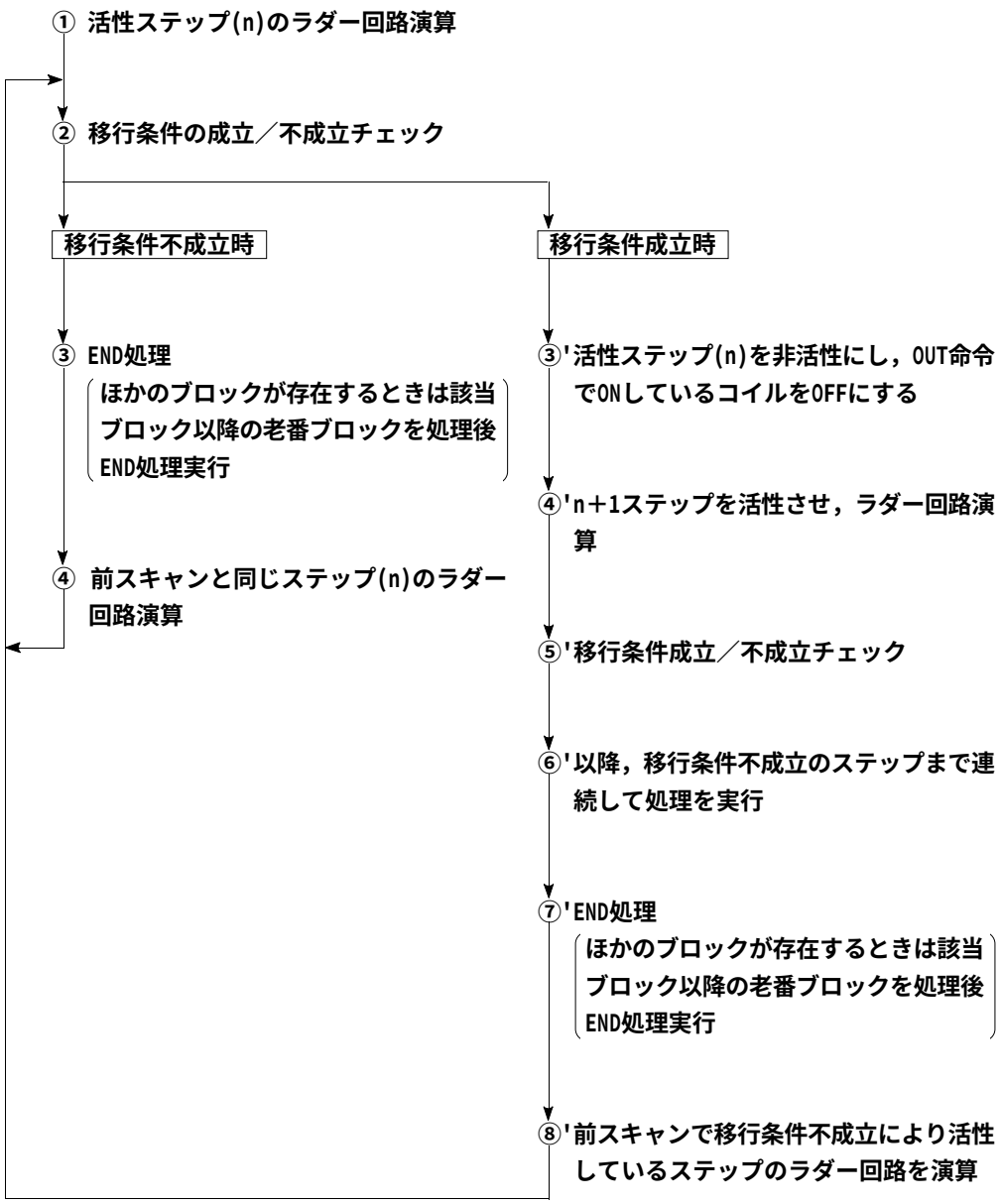
・連続移行ありの場合
該当ブロックが活性すると同一スキャンで全ステップの演算を実行しブロックエンドとなり非活性となる。

・連続移行なしの場合
該当ブロックが活性すると1スキャンに1ステップずつ実行し，3スキャン目にブロックエンド処理を行い非活性となる。

(1) 連続移行あり時の移行処理

連続移行ありのときのSFCプログラムの処理方法について説明します。



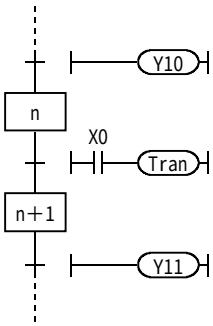


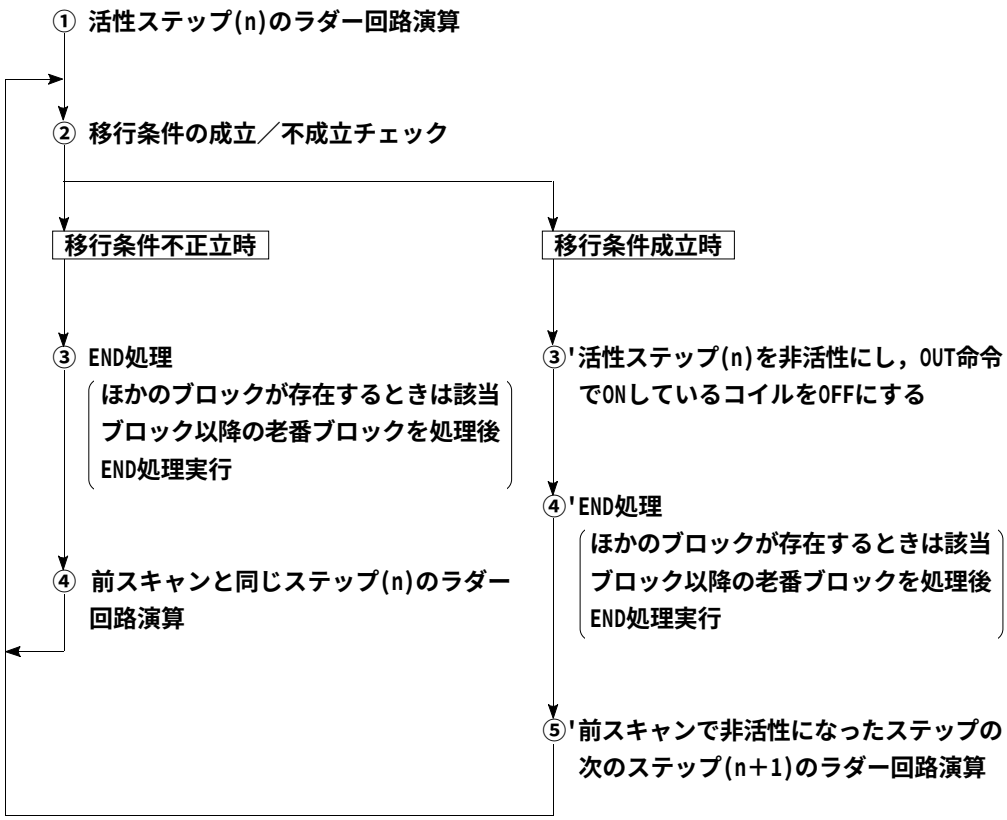
ポイント

・END処理は，パラメータのプログラム設定で“スキャン実行”に設定されているプログラムファイルをすべて実行後行われます。
処理順序の詳細，処理内容については，QnACPUユーザーズマニュアル（詳細編）を参照してください。

(2) 連続移行なし時の移行処理

連続移行なしのときのSFCプログラムの処理方法





ポイント

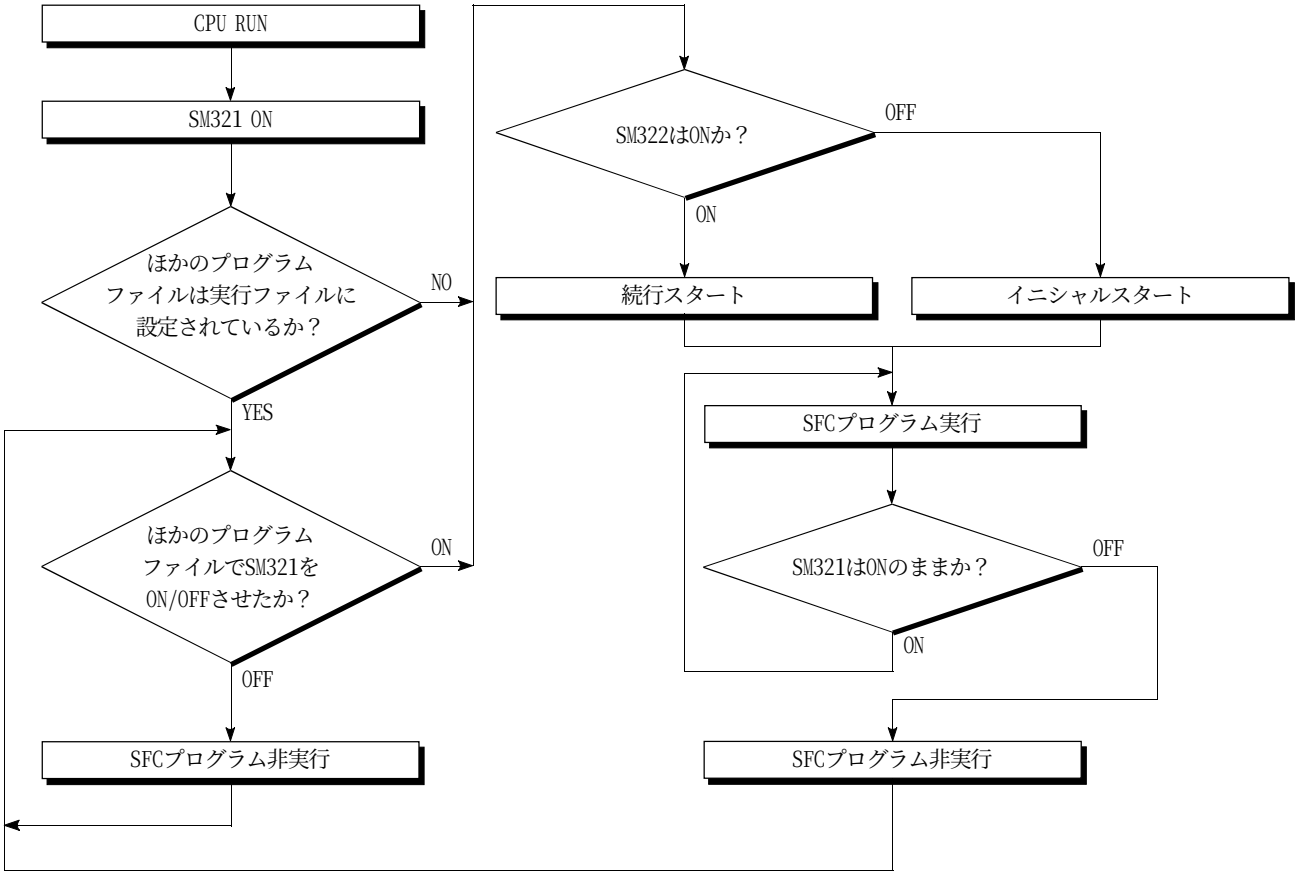
・END処理は，パラメータのプログラム設定で“スキャン実行”に設定されているプログラムファイルをすべて実行後行われます。
処理順序の詳細，処理内容については，QnACPUユーザーズマニュアル（詳細編）を参照してください。

6　ＳＦＣプログラムの実行

6.1　SFCプログラムの起動と終了

SFCプログラムの起動停止の特殊リレー“SM321”はCPUをSTOP→RUN時システムが自動的にONさせ，SFCプログラムを自動起動かけます。

ほかのプログラムファイルでSM321をON/OFFすることにより，SFCプログラムの処理を一時的に中断・再開させることができます。



ポイント

(1)“POFF”命令により，SFCプログラムを待機プログラムにしたときは“SM321”をOFFさせたと同様の処理となります。

(2)“PSCAN”命令によりSFCプログラムをスキャン実行にしたときは“CPU RUN”時と同様の処理となります。

6.1.1 SFCプログラムの続行スタート方法

SFCプログラムの起動時，イニシャルスタートにするか続行スタートにするかの設定ができます。
続行スタート設定の動作と注意事項について説明します。

(1) 続行スタートの設定方法
SFCプログラムの続行スタート設定は，パラメータのSFC設定の“SFCプログラム起動モード”により行います。

(2) SFCプログラムの起動モードによるブロックの活性状態
SFCプログラムの起動時，パラメータのSFCプログラム設定の起動モード設定によりブロックの活性状態は次のようになります。

パラメータのSFCプログラム起動モード設定	SM322の状態 ＊1	動作内容
イニシャルスタート（デフォルト）	ON/OFF	・イニシャルスタート ・ブロック0自動起動するに設定時 ＊2 ……0ブロックのイニシャルステップから実行。
続行スタート	OFF	・ブロック0自動起動しないに設定時 ＊2 ……SFC制御命令のブロック起動命令で起動をかけたブロックのイニシャルステップから実行。
	ON	・続行スタート 直前に活性していた状態から続行スタートする。＊3

＊1：SM322は，CPUのSTOP→RUN時システムがパラメータの設定に合わせ，イニシャルスタート設定時はOFF，続行スタート設定時はONさせます。
＊2：ブロック0の自動起動する／自動起動しないは，パラメータのSFC設定の“ブロック0起動条件”の設定によります。
＊3：直前の状態とは，SFCプログラム実行中にSM321をOFFにしたとき，またはCPUリセットや電源をOFFにしたときの活性状態です。

ポイント

(1) シーケンサ電源OFF，またはリセット操作後に続行スタートを行う場合，SFCプログラムの停止位置は保持していますが，動作出力で使用している各デバイスの状態は保持しません。
したがって続行スタートを行う上で保持しておく必要のあるデバイスは，ラッチ設定を行う必要があります。

(2) シーケンサ電源OFF，またはリセット操作時は，特殊機能ユニットは初期化されます。
続行スタートを行う場合，特殊機能ユニットに対するイニシャルプログラムは常時活性するブロックまたはSFCプログラム以外のシーケンスプログラム上に作成してください。

(3) 続行スタートに設定時，SFCプログラムの変更（ステップの追加，削除などSFC図の修正）を行ったときは一度イニシャルスタートさせてから続行スタートに戻してください。
SFCプログラム変更後，そのまま続行スタートすると変更前のステップ番号でスタートするため機械系の誤動作につながります。

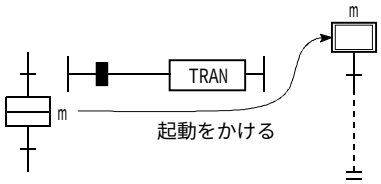
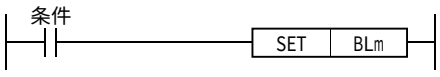
(4) 続行スタートに設定してSFCプログラムを実行中に，CPUリセットを行うと再スタート時続行不可と見なしイニシャルスタートとなることがあります。

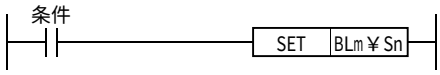
6.2 ブロックの起動と終了

6.2.1 ブロックの起動方法

SFCプログラムを実行するうえでのブロックの起動方法について説明します。

ブロックの起動方法には次の方法があり，目的に応じ使いわけることができます。

<table>
<tr><th colspan="2">起動方法</th><th>動作内容</th><th>備　考</th></tr>
<tr><td rowspan="2">SFC
プログラム
起動時</td><td>自動起動
する</td><td>・パラメータのSFC設定で“ブロック0起動条件”を自動起動するに設定しておくことにより，SFCプログラム起動時0ブロックは自動的に起動がかかりイニシャルステップから処理を実行する。</td><td>・0ブロックを管理ブロックとして使用する，前処理ブロックとして使用する，常時監視ブロックとして使用するときなどに便利。</td></tr>
<tr><td>自動起動
しない</td><td>・パラメータのSFC設定で“ブロック0起動条件”を自動起動しないに設定しておき，ほかのシーケンスプログラムから任意ブロックの起動要求を出し指定したブロックを起動かけイニシャルステップから処理を実行する。</td><td>・製品種類などによりSFCプログラム起動時に起動ブロックを可変にしたいときに便利。
・パラメータのプログラム設定で必ずSFCプログラム以外のシーケンスプログラムの設定が必要</td></tr>
<tr><td colspan="2">SFC図記号による
ブロック起動</td><td>・SFCプログラムの各ブロックで，ブロック起動ステップ(⊟，⊟)によりほかのブロックを起動させる。
 
</td><td>・自動運転のように順序制御か明確なときに便利。
・ブロック起動には，起動先のブロックが終了するまで起動元ステップが活性のまま待つ機能と，終了を待たず起動元の移行ができる機能(SFC図記号：⊟m）がある。</td></tr>
<tr><td colspan="2">SFC制御命令による
ブロック起動</td><td>・SFCプログラムのステップ（動作出力）またはほかのシーケンスプログラムで，SFC制御命令により指定したブロックを強制的に起動をかけ活性させる。
① 指定したブロックのイニシャルステップから実行させる場合
 

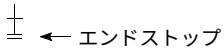
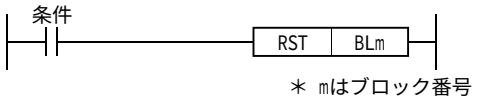
＊ mはブロック番号
② 指定したブロックの指定ステップから実行させる場合
 

＊ mはブロック番号，nはステップ番号</td><td>・異常検出時などにエラー復旧処理ブロックを起動かける，割込処理を実行するときなどに便利。</td></tr>
<tr><td colspan="2">SFC用情報レジスタによる
ブロック起動</td><td>・SFC用情報レジスタとして各ブロックごとに設定した“ブロック起動終了ビット”をプログラムまたは周辺機器で強制的にONさせることにより該当ブロックが活性する。</td><td>・プログラムなしで，周辺機器のみでも起動をかけれるのでブロック単位でのデバッグ，試運転時に便利。</td></tr>
</table>

6.2.2 ブロックの終了方法

ブロックの終了方法について説明します。

ブロックの終了方法には次の方法があり，目的に応じ使いわけることができます。

終了方法	動作内容	備　考
SFC図記号による ブロック終了	・該当ブロックのエンドステップを実行するとブロックの処理を終了し非活性になる。  	・自動運転時サイクル停止で動作を止めるときなどに便利。 ・エンドステップは1ブロックに複数可能。
SFC制御命令による ブロック終了	・SFCプログラムのステップ（動作出力）またはほかのシーケンスプログラムで，SFC制御命令により指定したブロックを強制的に終了させ非活性にする。  ＊ mはブロック番号 ＊ RST BLm\Sn命令で該当ブロックの活性しているステップをすべて非活性にしたときもブロック処理の終了となる。	・非常停止などで動作状態にかかわらず強制的に処理を中止するときなどに便利。
SFC用情報レジスタによる ブロック終了	・SFC用情報レジスタとして各ブロックごとに設定した“ブロック起動終了ビット”をプログラムまたは周辺機器で強制的にOFFさせることにより該当ブロックの処理を終了し非活性にする。	・プログラムなしで，周辺機器のみでも終了させれるのでデバッグ，試運転時の強制終了操作などに便利。

ポイント

(1) 異なる機能により起動をかけて活性しているブロックに対しても別の方法で強制的に終了させることもできます。

例) ① SFC図記号(□，▤)で起動をかけたブロックをSFC制御命令(RST BLm)で終了させる。

② SFC制御命令(SET BLm)で起動をかけたブロックをSFC用情報レジスタのブロック起動終了ビットを強制的にOFFさせて終了させる。

(2) ブロック終了後の再起動は次のようになります。

該当ブロック		
ブロック0	ブロック0の起動条件設定が“自動起動する”のとき	・ブロックの処理を終了後，自動的にイニシャルステップから処理を開始する。
	ブロック0の起動条件設定が“自動起動しない”のとき	・ブロックの処理を終了すると，6.2.1項のいずれかの方法で起動要求が出されるまで非活性のまま。
ブロック0以外 (ブロック1～319)		

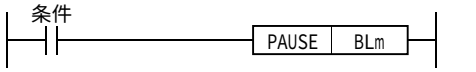
6.3 ブロックの処理を一時停止・再開させる方法

6.3.1 ブロックを停止させる方法

SFCプログラム実行中に指定したブロックを一時的に停止させ実行を中断させる方法について説明します。

(1) ブロックを停止させる方法

SFCプログラム実行中に指定したブロックを停止させる方法には次のものがあります。

停止方法	動作内容	備　考
SFC制御命令による停止方法	・SFCプログラムのステップ（動作出力）またはほかのシーケンスプログラムで，SFC制御命令により指定したブロックの実行を一時的に中断し停止させる。  ＊ mはブロック番号	・異常検出時などに，一時的に機械を停止させ手動運転で異常箇所を修復するときなどに便利。 （＊ 手動運転制御プログラムを別のブロックに用意しておき，ブロック停止と同時に該当ブロックを強制的に起動をかける方法と組み合わせると便利。）
SFC用情報レジスタによる停止方法	・SFC用情報レジスタとして各ブロックごとに設定した“ブロック停止再開ビット”をプログラムまたは周辺機器で強制的にONさせることにより該当ブロックの実行を一時的に中断し停止させる。	・プログラムなしで，周辺機器のみでも停止させれるのでデバッグ，試運転時に確認しながらのステップ運転的な制御などが可能。

(2) ブロック停止のタイミングと停止時のコイル出力状態

ブロック停止の要求を出したときの停止タイミングと停止中のコイル出力の出力状態は次のようになります。

パラメータのブロック停止時の出力モード設定	出力モード用特殊リレーSM325の状態	ブロック停止モードビットの状態	動作内容	
			動作保持ステップ以外の活性ステップ	活性している動作保持ステップ
コイル出力OFF・コイル出力保持	OFF（コイル出力OFF）	OFFまたは設定なし（即停止）	・停止要求後，最初に該当ブロックの処理実行時コイル出力をOFFにして停止する。	
		ON（移行後停止）	・停止要求後，移行条件が成立するとコイル出力をOFFにして停止する。 ・複数ステップ活性時は，移行条件が成立したステップから順次停止する。	・停止要求後，最初に該当ブロックの処理実行時コイル出力をOFFにして停止する。
コイル出力保持	ON（コイル出力保持）	OFFまたは設定なし（即停止）	・停止要求後，最初に該当ブロックの処理実行時にコイル出力を保持して停止する。	
		ON（移行後停止）	・停止要求後，移行条件が成立するとコイル出力保持して停止する。 ・複数ステップ活性時は，移行条件が成立したステップから順次停止する。	・停止要求後，最初に該当ブロックの処理実行時コイル出力を保持して停止する。

ポイント

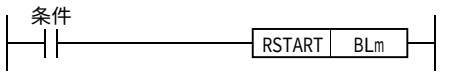
・コイル保持ステップは，停止要求後最初に該当ブロックの処理実行時に非活性となります。

6.3.2 停止させたブロックの処理を再開させる方法

SFCプログラム実行中に一時停止させたブロックの処理を再開させる方法について説明します。

(1) ブロックの処理を再開する方法

一時停止させたブロックの処理を再開させる方法には次のものがあります。

再開方法	動作内容	備　考
SFC制御命令による 再開方法	・SFCプログラムの停止しているブロック以外のステップ（動作出力）またはほかのシーケンスプログラムにより指定したブロックの処理を再開させる。  ＊ mはブロック番号	・一時停止中の手動制御完了信号で自動運転に戻すなどのとき便利。
SFC用情報レジスタによる 再開方法	・SFC用情報レジスタとして各ブロックごとに設定した“ブロック停止再開ビット”をプログラムまたは周辺機器で強制的にONさせることにより該当ブロックの実行を再開させる。	・プログラムなしで，周辺機器のみでも再開させれるのでデバッグ，試運転時に確認しながらのステップ運転的な制御などが可能。

(2) 再開時の活性ステップ

ブロックの処理を再開するときの活性ステップは停止時の状態により次のようになります。

停止方法	動作保持ステップ以外のステップ	動作保持ステップ
ブロック停止モードビットOFFで停止しているとき	・停止直前に活性して演算を実行していたステップから演算を再開する。	動作保持状態で停止になった動作保持ステップ（移行チェックあり／移行チェックなし）は動作保持状態で実行を再開する。
ブロック停止モードビットONで停止しているとき	・移行条件成立で停止しているため移行後のステップから演算を再開する。	

ポイント

・コイル保持ステップは停止時に非活性になっているため再活性はしません。

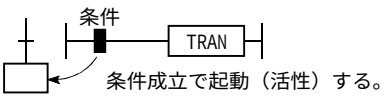
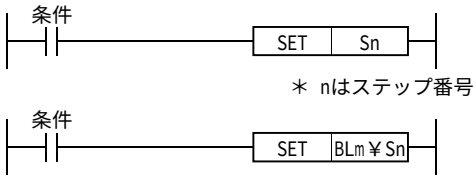
6.4 ステップの起動（活性）,終了（非活性）方法

6.4.1 ステップの起動（活性）方法

ステップを活性させる方法について説明します。

(1) ステップの起動（活性）方法

ステップの起動（活性）方法には次のものがあります。

ステップの起動 （活性）方法	動作内容	備　考
SFC図記号による ステップの起動	・直前の移行条件が成立すると該当ステップは自動的に起動がかけられ活性する。 	・SFCプログラムの基本動作
SFC制御命令による ステップの起動	・SFCプログラムのステップ（動作出力）またはほかのシーケンスプログラムでSFC制御命令により指定したステップを強制的に起動をかけ活性させる。 	・異なるブロックへのジャンプが可能 ・指定先ステップのブロックが非活性のときは指定ステップからのブロック強制起動となる。 ・イニシャルステップが複数のブロックの場合，選択スタートがかけれる。

(2) ステップ2重起動時の動作

すでに活性しているステップへ2重で起動要求を出したときの動作は，起動方法により次のようになります。

(a) SFC図記号による2重起動時

該当ブロックのブロックパラメータによる“活性ステップへのステップ移行”設定により動作が異なります。

- **“停止”に設定時 ····· CPUの演算エラーとなりCPUの演算が停止する。**
- **“待機”に設定時 ····· 直前のステップを非活性して待機し，移行先ステップが非活性になると移行する。(移行先ステップが再活性する。)**
- **“移行”に設定時 ····· 即移行し，直前のステップは非活性になる。(活性が吸収される。)**

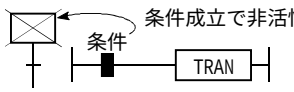
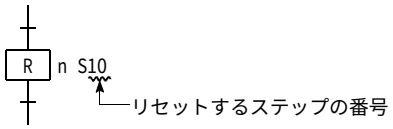
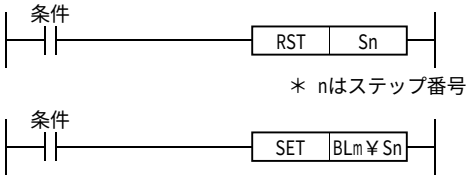
(b) SFC制御命令による2重起動

命令を無視し，起動先ステップは処理を続行します。
(命令はNOP命令相当として実行されます。)

6.4.2 ステップの終了（非活性）方法

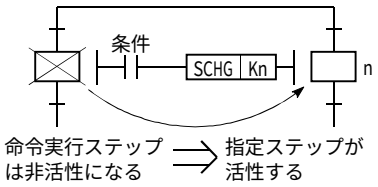
ステップを処理を終了させ非活性にする方法について説明します。

(1) ステップを終了（非活性）にする方法には次のものがあります。

終了方法	動作内容	備　考
SFC図記号による終了方法	・該当ステップに付随する移行条件が成立するとシステムが自動的に非活性にする。 	・SFCプログラムの基本動作 ・該当ステップにステップ属性が指定されているときは属性に従った動作となる。
	・ステップにステップ属性としてリセットステップに設定し，リセット（非活性）にするステップを指定する。 	・SFCプログラム実行中に機械動作の条件が成立したとき，選択分岐でエラー処理のステップへ移行したときなどに保持ステップをリセットするときに便利。 ・リセット（非活性）にするステップは同一ブロック内のみ指定可能。
SFC制御命令による終了方法	・SFCプログラムのステップ（動作出力）またはほかのシーケンスプログラムで，SFC制御命令により指定したステップを強制的にリセット（非活性）する。  ＊ nはステップ番号 ＊ mはブロック番号，nはステップ番号	・異なるブロックのステップのリセットも可能。 ・リセットにより該当ブロックの全ステップが非活性になったときはブロックの終了となる。

6.4.3 活性ステップの変更方法

活性しているステップを非活性し，指定したステップを活性させる方法について説明します。

変更方法	動作内容	備　考
SFC制御命令による 変更方法	・SFCプログラムのステップ（動作出力）で，命令実行のステップを非活性にし，指定したステップを強制的に起動をかけ活性させる。  	・条件によりジャンプ先が異なるときに便利。 ・変更先ステップは自プロック内のみ可能。 ・変更先ステップの指定は間接指定（D0,K4M0など）も可能 ・1ステップ内に命令を複数記述したときは同一スキャンで実行した変更先が有効となる。

付　録

付1　特殊リレー，特殊レジスター覧

SFCプログラムで使用可能な特殊リレー，特殊レジスタを示します。
SFCプログラム用以外の特殊リレー，特殊レジスタについてはQnACPUプログラミングマニュアル（共通命令編）を参照してください。

付1.1　特殊リレーSM

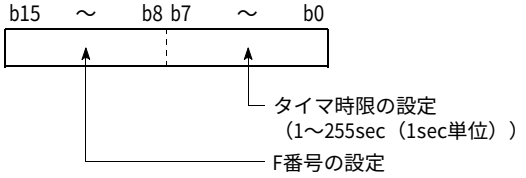
番号	名　称	内　容	内容詳細	ON/OFF制御
SM0	診断エラー	OFF：エラーなし ON ：エラーあり	・診断の結果エラーが生じればONする。 (外部診断エラーでもONする) ・正常になってもONのまま。	システム (エラー発生時)
SM90	ステップ移行監視 タイマ起動 (SD90に対応)	OFF：監視タイマリセット ON ：監視タイマ起動	ステップ移行監視タイマの計測を開始する場合にONする。 OFFすると監視タイマをリセットする。	ユーザ
SM91	ステップ移行監視 タイマ起動 (SD91に対応)			
SM92	ステップ移行監視 タイマ起動 (SD92に対応)			
SM93	ステップ移行監視 タイマ起動 (SD93に対応)			
SM94	ステップ移行監視 タイマ起動 (SD94に対応)			
SM95	ステップ移行監視 タイマ起動 (SD95に対応)			
SM96	ステップ移行監視 タイマ起動 (SD96に対応)			
SM97	ステップ移行監視 タイマ起動 (SD97に対応)			
SM98	ステップ移行監視 タイマ起動 (SD98に対応)			
SM99	ステップ移行監視 タイマ起動 (SD99に対応)			

番号	名　称	内　容	内容詳細	ON/OFF制御
SM320	SFCプログラムの有無	OFF：SFCプログラムなし ON ：SFCプログラムあり	・SFCプログラムが正常な状態で，パラメータのプログラム設定がされているときONする。	システム （初期値）
SM321	SFCプログラムの起動／停止	OFF：SFCプログラム停止 ON ：SFCプログラム起動	・SFCプログラムありで自動的にONする。 ・SFCプログラム実行前にほかのプログラムファイルでOFFするとSFCプログラムは実行しない。 ・ユーザプログラムでON/OFFさせることによりSFCプログラムの起動／停止指定ができる。	システム （初期値） ・ ユーザ
SM322	SFCプログラムの起動状態	OFF：イニシャルスタート ON ：続行スタート	・デフォルトはパラメータのSFCプログラム起動モードの設定と同じになる。 OFF時： SFCプログラム停止時の実行状態をすべてクリアして，ブロック0のイニシャルステップから起動する。 ON時 ： SFCプログラムを停止したときの実行ブロック，実行ステップから起動する。 （＊ ONはパラメータのSFCプログラム起動モード設定が“続行スタート”のときのみ有効）	システム （初期値） ・ ユーザ
SM323	全ブロック連続移行の有無	OFF：連続移行なし ON ：連続移行あり	・連続したステップの移行条件がすべて成立している場合，1スキャン内に移行条件が成立しているステップをすべて実行するか否かを選択する。 ON時 ： 連続に実行する（連続移行あり） OFF時： 1スキャンに1ステップずつ実行する（連続移行なし） （＊ 各ブロックにSFC用情報レジスタの連続移行ビットが設定されているときは各ブロックの設定が優先される。）	ユーザ
SM324	連続移行阻止フラグ	OFF：移行終了時 ON ：未移行時	・連続移行あり時で，連続移行が実行していないときにON，1ステップの移行が終了するとOFFする。 移行条件に，SM324をAND条件で記述しておくことにより，該当ステップの連続移行が阻止できる。	システム （命令実行時）
SM325	ブロック停止時の動作出力	OFF：コイル出力OFF ON ：コイル出力ON	・ブロック停止を行ったときの動作出力を選択する。 ON時 ： ブロック停止時に実行していたステップの動作出力で使用しているコイルのON/OFF状態を保持する。 OFF時： コイル出力をすべてOFFにする (SET命令による動作出力は，SM325のON/OFFに関係なく保持する。)	システム （初期値） ・ ユーザ

番号	名　称	内　容	内容詳細	ON/OFF制御
SM816	ステータスラッチ SFC情報	OFF：なし ON ：あり	・SFCプログラムでステータスラッチが完了したときONする。 ONするとSD816･817に情報が格納される。	システム （状態変化）
SM820	ステップトレース準備	OFF：準備未 ON ：準備完了	・ステップトレースの登録後準備完了にてONする。	システム （状態変化）
SM821	ステップトレース開始	OFF：トレース中止 ON ：トレース開始	・ステップトレースの実行の開始／中止を選択する。 ON時 ： ステップトレースの実行を開始する。 OFF時： ステップトレースの実行を中止する。 ステップトレース実行中にOFFすると，トレースを中止する。	ユーザ
SM822	ステップトレース 実行フラグ	OFF：トレース未実行 ON ：トレース実行中	・ステップトレース実行中にON，完了または中止にてOFFする。	システム （状態変化）
SM823	ステップトレース トリガ後	OFF：トリガ未成立 ON ：トリガ成立	・ステップトレース中のブロックのうち1ブロックでもトリガ成立するとONする。	システム （状態変化）
SM824	ステップトレース トリガ後	OFF：トリガ未成立ブロックあり ON ：全ブロックトリガ成立	・ステップトレース中の全ブロックのトリガが成立するとONする。	システム （状態変化）
SM825	ステップトレース 完了フラグ	OFF：トレース開始 ON ：トレース完了	・全指定ブロックのステップトレース完了にてON，ステップトレース開始にてOFFする。	システム （状態変化）

付1.2 特殊レジスタSD

番号	名　称	内　容	内容詳細
SD0	診断エラー	診断エラー番号	・診断エラーを生じたときのエラー番号をBIN4桁で格納する。 ＊ SFCプログラムに起因するエラーの場合“4□□□”となる。 ・複数のエラー発生のときは表示優先度の高いエラー内容が格納される。
SD1 ～ SD3	診断エラー発生時刻	診断エラー発生時刻	・SD0のデータが更新されたときの時計データを格納する。 b15 b8 b7 b0 SD1 年(00～99) 月(1～12) SD2 日(1～31) 時(0～23) SD3 分(0～59) 秒(0～59) （各々BCD2桁で格納される）
SD4	エラー情報区分	エラー情報区分コード	・エラー共通情報と個別情報の区分コードを格納する。 b15 b8 b7 b0 (BIN 8ビット) (BIN 8ビット) 共通情報区分コード 0 : なし 1 : ユニットNO. 2 : ファイル名 3 : 時間（設定値） 4 : プログラムエラー箇所 個別情報区分コード 0 : なし 1 : ―――― 2 : ファイル名 3 : 時間（実測値） 4 : プログラムエラー箇所 5 : パラメータNO. 6 : アナンシェータF NO. 7 : CHK命令　故障NO.
SD5 ～ SD15	エラー共通情報	エラー共通情報	・エラー共通情報を格納する。 ＊ SFCプログラムが起因するときは次のように格納する。 SD5 SD6 SD7 SD8 ファイル名 SD9 SD10 拡張子 ,(2EH) SD11 パターン SD12 ブロック番号 SD13 ステップ番号／移行条件番号 SD14 SD15 ステップ，移行条件に付随するシーケンスプログラムステップ番号 b15 b3 b2 b1 b0 0 0/1 0/1 0/1 b0…SFCブロック情報あり b1…SFCステップ情報あり b2…SFC移行条件情報あり
SD16 ～ AD25	エラー個別情報	エラー個別情報	・エラー個別情報を格納する ＊ SFCプログラムに起因するエラーの場合個別情報はなし。

番号	名　称	内　容	内容詳細
SD90	ステップ移行 監視タイマ設定 (SM90に対応)	タイマ設定値およびタイムオーバー時のF番号	・ステップ移行監視タイマの設定値，および監視タイマのタイムオーバーにてONするFの番号を設定する。  をONすることによりタイマが起動し，タイマ時限内に該当ステップの次の移行条件が成立しないと，設定したアナンシェータ(F)がONする。
SD91	ステップ移行 監視タイマ設定 (SM91に対応)		
SD92	ステップ移行 監視タイマ設定 (SM92に対応)		
SD93	ステップ移行 監視タイマ設定 (SM93に対応)		
SD94	ステップ移行 監視タイマ設定 (SM94に対応)		
SD95	ステップ移行 監視タイマ設定 (SM95に対応)		
SD96	ステップ移行 監視タイマ設定 (SM96に対応)		
SD97	ステップ移行 監視タイマ設定 (SM97に対応)		
SD98	ステップ移行 監視タイマ設定 (SM98に対応)		
SD99	ステップ移行 監視タイマ設定 (SM99に対応)		
SD816	ステータスラッチ実行 ブロック番号	ステータスラッチ実行ブロック番号	・SFCプログラムでステータスラッチを行った時点のブロック番号を格納する。 ＊ SM816 ON時のみ有効
SD817	ステータスラッチ実行 ステップ番号	ステータスラッチ実行ステップ番号	・SFCプログラムでステータスラッチを行った時点のステップ番号を格納する。 ＊ SM816 ON時のみ有効

付2　MELSAP-ⅡとMELSAP3の比較

MELSAP3は，MELSAP-Ⅱに比較しSFCプログラムをより使いやすくするため機能追加，改善がされています。

下記にMELSAP-ⅡとMELSAP3について比較を示します。

＊ 主な機能追加，改善項目

① 命令によるSFCプログラムの制御機能

SFC制御命令を計ることにより，シーケンスプログラムでSFCプログラムの実行状態をチェックしたり，ブロック・ステップの強制起動・終了などを行うことができるようになりました。

② SFCプログラムをシーケンスプログラム（回路／リスト）表現可能

SFCプログラムを回路・リスト表現することができ，Q6PUでタイマ(T)，カウンタ(C)の設定値変更などステップ，移行条件に付随するプログラムの修正ができます。

③ ステップ属性の追加

動作保持ステップ，リセットステップ，ブロック起動ステップ（終了待ちなし）などステップに設定できる属性が大幅に増加し，ステップの後追い機能（1ブロック内で直列に複数ステップ活性する機能），ブロック起動要求時に起動先ブロックの終了を待つことなく移行させ起動元と起動先ブロックを非同期に制御できるなどSFCプログラムによる機械装置の制御が容易になりました。

④ メモリ容量の拡充

1ブロックあたりのステップ数，分岐数が増加するとともに，1つのステップ，移行条件に付随するプログラムの制限を最大4kシーケンスステップに増加させプログラミングを容易にしました。

⑤ ブロック情報の充実

連続移行の指定をブロック単位で行う，ブロック停止要求時の停止タイミングを即停止／移行成立後の選択指定を行うなどブロック情報の追加と，ブロック情報によるブロック起動・終了を1つのデバイスで行えるなどの簡素化を計りました。

⑥ システム処理時間の短縮による高速処理化

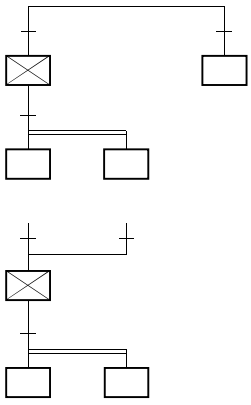
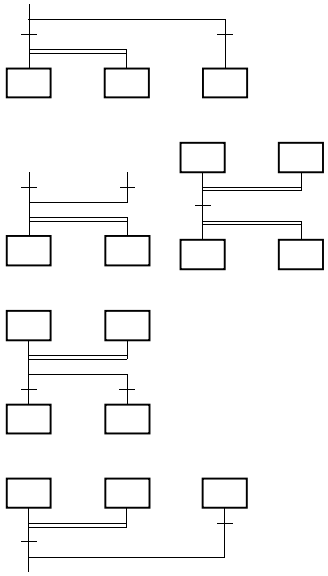
SFCプログラムのシステム処理処理時間の短縮により，高速処理が可能となりSFCプログラムの各機能との組合わせにより，タクトタイムの短縮がさらに計れます。

⑦ SFC対応ソフトウェアパッケージの操作性向上

SFC図作成と同時にSFCコメントの作成，ステップ，移行条件プログラムの作成が行えるようになり，メニューの切換えなどのわずらわしさを解消しました。
また，SFC図のカット＆ペースト，ブロック単位の登録・流用なども容易になりました。

＊ 次ページ以降に主な機能の比較を記載していますので参照してください。

(1) SFC図記号

名　称	MELSAP-Ⅱ	MELSAP3
ステップ	▣ □	▣ □
コイル保持ステップ	S	SC
動作保持ステップ (移行チェックなし)	——	SE
動作保持ステップ (移行チェックあり)	——	ST
リセットステップ	——	R
ブロック起動ステップ (終了待ちあり)	⊟	⊟
ブロック起動ステップ (終了待ちなし)	——	⊟
結合・分岐	 ＊ 移行条件に結合・分岐が重なるときは必ずダミーステップ(⊠)が必要	 ＊ 移行条件に結合・分岐の重複が可能

(2) SFC制御命令

MELSAP3には下記SFC制御命令があります。

なお，MELSAP-IIにはSFC制御命令は存在しません。

名　称	ラダー表現			機　能
ステップ活性チェック命令	(LD,AND,OR, LDI,ANI,ORI)	Sn	*1	・指定ブロックの指定ステップが活性か非活性をチェックする。
	(LD,AND,OR, LDI,ANI,ORI)	BLm\Sn		
強制移行チェック命令	(LD,AND,OR, LDI,ANI,ORI)	TRn	*1	・指定ブロックの指定ステップが移行制御命令により移行条件が強制的に成立しているか否かをチェックする。
	(LD,AND,OR, LDI,ANI,ORI)	BLn\TRn		
ブロック活性チェック命令	(LD,AND,OR, LDI,ANI,ORI)	BLm		・指定ブロックが活性か非活性かをチェックする。
活性ステップ一括読出命令	MOV(P)	K4Sn Ⓓ	*1	・指定ブロックの活性ステップ状態をビット情報として指定デバイスへ読み出す。
	MOV(P)	BLm\K4Sn Ⓓ		
	DMOV(P)	K8Sn Ⓓ	*1	
	DMOV(P)	BLm\K8Sn Ⓓ		
	BMOV(P)	K4Sn Ⓓ Kn	*1	
	BMOV(P)	BLm\K4Sn Ⓓ Kn		
ブロック起動命令	SET	BLm		・指定ブロックを単独で強制的に起動（活性）させ，イニシャルステップから実行させる。
ブロック終了命令	RST	BLm		・指定ブロックを強制的に終了（非活性）にする。
ブロック停止命令	PAUSE	BLm		・指定ブロックを一時停止状態にする。
ブロック再開命令	RSTART	BLm		・指定ブロックの一時停止を解除し停止ステップから実行を再開させる。
ステップ制御命令	SET	Sn	*1	・指定ブロックを単独で強制的に起動（活性）させ指定ステップから実行させる。
	SET	BLm\Sn		
	RST	Sn	*1	・指定ブロックの指定ステップを強制的に非活性にする。
	RST	BLm\Sn		
	SCHG	Ⓓ	*2	・命令実行ステップを非活性にし，指定ステップを活性にする。
移行制御命令	SET	TRmn	*1	・指定ブロックの指定移行条件を強制的に成立させる。
	SET	BLm\TRn		
	RST	TRn	*1	・指定ブロックの指定移行条件の強制移行を解除する。
	RST	BLm\TRn		

名　称	ラダー表現	機　能
ブロック切替命令	BRSET　Ⓓ	・SFC制御命令のうち＊1の命令の対象ブロックを指定する。
サブルーチンコール命令	XCALL　Pn	・命令実行条件がONであれば常時サブルーチンコールを実行，ON→OFF時はOFF実行を1回のみ実行。
プログラム実行状態チェック命令	(LD,AND,OR)　PCHK“プログラム名”	・指定プログラムが実行状態か否かをチェックする。
タイムチェック命令	TIMCHK　Ⓢ1 Ⓢ2 Ⓓ	・指定条件が成立後の時間を計測し，設定時間が経過すると出力デバイスに指定したデバイスをONさせる。

(3) ブロック・ステップの起動・終了と停止方法

	MELSAP-Ⅱ		MELSAP3		
	SFC図記号による方法	ブロック情報による方法	SFC図記号による方法	ブロック情報による方法	SFC制御命令による方法
ブロック起動 (終了チェックあり)	m	——	m	——	——
ブロック起動 (終了チェックなし)	——	ブロック活性ビット ON	m	ブロック起動 終了ビット ON	SET BLm SET BLm\Sn
ブロック終了		ブロッククリアビット ON→OFF		ブロック起動 終了ビット OFF	RST BLm
ブロック停止	——	ブロック停止ビット ON	——	ブロック停止 再開ビット ON	PAUSE BLm
ブロック再開 (停止解除)	——	ブロック停止ビット OFF	——	ブロック停止 再開ビット OFF	RSTART BLm
ステップ起動		ブロック活性番号 レジスタ (ブロック停止時のみ)		——	SET Sn SET BLm\Sn
ステップ終了		——	R Sn	——	RST Sn RST BLm\Sn
活性ステップの交換	——	——	——	——	SCHG Sn
活性ステップの 強制移行	——	——	——	——	SET TRn SET BLm\TRn
強制移行解除	——	——	——	——	RST TRn RST BLm\Sn
ブロック停止要求時の 停止タイミング	——	指定なし (即停止)	——	ブロック停止 モートビット (即停止／移行成立後)	——

(4) SFCプログラム仕様

項　目		MELSAP-Ⅱ	MELSAP3
SFCプログラム	容量	最大58Kバイト (A3N,A3A,A3U,A4U) （メインプログラムのみ）	最大124kステップ (Q4ACPU)
	ブロック数	最大256ブロック	最大320ブロック
	SFCステップ数	1ブロックで最大255ステップ	全ブロックで最大8192ステップ 1ブロックで最大512ステップ
	分岐数	最大22	最大32
	同時活性ステップ数	全ブロックで最大1024ステップ 1ブロックで最大22ステップ	全ブロックで最大1280ステップ 1ブロックで最大256ステップ （保持ステップを含む）
	動作出力 シーケンスステップ数	最大255シーケンスステップ	1ブロックで最大4Kステップ 1ステップあたりの制約はなし
	移行条件 シーケンスステップ数	最大255シーケンスステップ	1ブロックで最大4Kステップ 1移行条件あたりの制約はなし
ステップ移行監視タイマ機能		あり（タイマ個数8個）	あり（タイマ個数10個）

(5) 主なCPUタイプのシステム処理時間

項　目		MELSAP-Ⅱ		MELSAP3	
		A3ACPU(F) A3UCPU A4UCPU	AnNCPU-F A1SCPU	Q4ACPU	Q3ACPU
活性ブロック処理		57.0μS	260.0μS	20.3μS	40.5μS
非活性ブロック処理		14.0μS	45.0μS	4.0μS	7.9μS
非存在ブロック処理		4.0μS	25.0μS	2.1μS	4.1μS
活性ステップ処理		49.5μS	355.0μS	3.2μS	6.3μS
活性ステップに付随する移行条件処理		29.5μS	100.0μS	7.4μS	14.7μS
移行条件成立 ステップ処理	保持ステップ指定なし	17.0μS	60.0μS	7.8μS	15.6μS
	保持ステップ指定あり	2.4μS	13.5μS	2.1μS	4.2μS
SFCエンド処理	イニシャルスタート時	28.5μS	285.0μS	14.3μS	28.5μS
	続行スタート時	195.0μS		97.5μS	195.0μS